

51

Int. Cl. 2:

G 06 K 13/16

19 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

G 07 D 7/00

G 06 M 7/06

DEUTSCHES PATENTAMT



DE 28 56 511 A 1

11

Offenlegungsschrift 28 56 511

21

Aktenzeichen:

P 28 56 511.9

22

Anmeldetag:

28. 12. 78

43

Offenlegungstag:

5. 7. 79

30

Unionspriorität:

32 33 31

28. 12. 77 V.St.v.Amerika 865316

54

Bezeichnung:

Einrichtung zum Überwachen bzw. Zählen oder Unterscheiden

71

Anmelder:

Brandt-Pra, Inc., Cornwells Heights, Pa. (V.St.A.)

74

Vertreter:

Schaumburg, K.-H., Dipl.-Ing.; Schulz-Dörlam, W., Dipl.-Ing.;
Thoenes, D., Dipl.-Phys. Dr.; Pat.-Anwälte, 8000 München

72

Erfinder:

Jones, Alan Perryman, Levittown, Pa. (V.St.A.)

DE 28 56 511 A 1

A N S P R Ü C H E

- ①. Einrichtung zum Überwachen der Förderung von Blattmaterial, wobei einzelne Blätter vorzugsweise mit einem gegenseitigen Abstand in einer insbesondere hinsichtlich des Blattabstands vorgegebenen Folge entlang eines Förderweges zu fördern sind, mit einem auf einer Seite des Förderweges angeordneten, eine vorzugsweise optische und vorzugsweise elektrisch gespeiste Strahlungsquelle, insbesondere eine Lichtquelle umfassenden Sender, einem vorzugsweise auf der anderen Seite des Förderweges angeordneten, mit dem Sender eine Meßstrecke bildenden, von der Strahlung der Strahlungsquelle nach Durchlauf durch die Meßstrecke beaufschlagbaren, vorzugsweise ein für die Strahlung empfindliches Wandlerelement umfassenden, ein vorzugsweise elektrisches Ausgangssignal erzeugenden Empfänger und einer diesem nachgeschalteten Auswerteschaltung zur Ermittlung einer von der vorgegebenen Folge abweichenden Folge der Blätter, gekennzeichnet durch eine die Strahlungsintensität der Strahlungsquelle (11) in Abhängigkeit vom Ausgangssignal des Empfängers (12, Q2) beeinflussende Rückkopplungsvorrichtung (Q1).
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Wandlerelement ein fotoelektrisches Element, vorzugsweise ein Fototransistor (12) ist, dessen Hauptstrom bei einem Anstieg der Intensität des auf ihn auftreffenden Lichts bis zum Erreichen eines Sättigungszustands ansteigt und bei weiterem Anstieg dieser Intensität zumindest annähernd konstant bleibt, und daß mittels vorzugsweise von Hand verstellbarer Einstellmittel (R3, R3a) die Obergrenze des Stellbereichs der Lichtquelle, vorzugsweise ein r

Leuchtdiode (11), bei deren vorzugsweise im Sinne einer Gegenkopplung erfolgender Beeinflussung mittels der Rückkopplungsvorrichtung (Q1) derart eingestellt ist, daß bei vorgegebener Lichtdurchlässigkeit der Blätter (S_1 , S_2) der Durchlauf nur ein Blattes (S_1 , S_2) durch die Meßstrecke keine Sättigung des fotoelektrischen Elements (12) und der Durchlauf zweier, einander überlappender Blätter (S_1 , S_2) durch die Meßstrecke einen gegenüber dem Fall nur eines durchlaufenden Blattes (S_1 , S_2) unterscheidbares Empfänger Ausgangssignal und vorzugsweise ebenfalls keine Sättigung bewirkt.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückkopplungsvorrichtung mindestens einen Umkehrverstärker (Q1) aufweist.
4. Einrichtung zum Überwachen der Förderung von Blattmaterial, wobei einzelne Blätter vorzugsweise mit einem gegenseitigen Abstand in einer insbesondere hinsichtlich der Fördergeschwindigkeit vorgegebenen Folge entlang eines Förderweges zu fördern sind, mit einem auf einer Seite des Förderweges angeordneten, eine vorzugsweise optische und vorzugsweise elektrisch gespeiste Strahlungsquelle, insbesondere eine Lichtquelle umfassenden Sender, einem vorzugsweise auf der anderen Seite des Förderweges angeordneten, mit dem Sender eine Meßstrecke bildenden, von der Strahlung des Senders nach Durchlauf durch die Meßstrecke beaufschlagbaren, vorzugsweise ein für die Strahlung empfindliches Wandlerelement umfassenden, ein vorzugsweise elektrisches Ausgangssignal erzeugenden Empfänger und einer diesem nachgeschalteten Auswerterschaltung zur Ermittlung ein r von der vorgegebenen Folge abweichenden F lg der Blätter, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß die Überwachungsvorrichtung (10) Mittel (R8, R9, R10) zur Vorgabe eines Schwellenwertes eines Meßsignals aufweist, das vorzugsweise der Strahlungsdurchlässigkeit der Meßstrecke entspricht, daß die Überwachungsvorrichtung (10) vorzugsweise in Abhängigkeit von einem Vergleich des Meßsignals mit einem diesen Schwellenwert darstellenden Schwellwertsignal mittels einer Vergleichsvorrichtung (15) gesteuerte Zeitmeßmittel (R11, R12, D1, C2) aufweist, die jeweils die Zeitdauer messen, während deren das Meßsignal seinen Schwellenwert überschreitet oder unterschreitet, und daß Anzeigemittel (17) vorgesehen sind, die anzeigen, daß die gemessene Zeitdauer eine vorgegebene Zeitdauer überschreitet, vorzugsweise diejenige vorgegebene Zeitdauer, die sich beim Durchlauf eines einzigen Blattes (S_1 , S_2) mit vorgegebener Länge und mit vorgegebener Fördergeschwindigkeit durch die Meßstrecke ergibt.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Vergleichsvorrichtung (15) ein digitales Ausgangssignal erzeugt, daß die Zeitmeßmittel (R11, R12, D1, C2) dieses Ausgangssignal zeitlich integrieren und daß die Anzeigemittel (17) in Abhängigkeit davon aktivierbar sind, daß das Integrationsergebnis einen vorgegebenen Schwellenwert erreicht, wobei vorzugsweise zur Feststellung des Erreichens dieses Schwellenwertes ein mit dem Integrationsergebnis beaufschlagtes, schwellwertbehaftetes Schaltglied (16) vorgesehen ist und wobei insbesondere dieses Schaltglied ein logisches Verknüpfungselement (16) ist.
6. Einrichtung zum Zählen von Blättern, insbesondere Wertscheinen oder anderen Dokumenten, wobei die Blätter einzeln mit einem gegenseitigen Abstand entlang ein s

Förderweges zu fördern sind, mit einem auf einer Seite des Förderweges angeordneten, eine vorzugsweise optische und vorzugsweise elektrisch gespeiste Strahlungsquelle, insbesondere eine Lichtquelle umfassenden Sender und einem vorzugsweise auf der anderen Seite des Förderweges angeordneten, mit dem Sender eine Meßstrecke bildenden, von der Strahlung des Senders nach Durchlauf durch die Meßstrecke beaufschlagbaren, vorzugsweise ein für die Strahlung empfindliches Wandlerelement umfassenden, ein vorzugsweise elektrisches Ausgangssignal erzeugenden Empfänger, wobei das Ausgangssignal beim Durchlauf eines Blattes durch die Meßstrecke einen ersten Wert und bei freier Meßstrecke einen davon verschiedenen zweiten Wert aufweist, gekennzeichnet durch einen ein pulsierendes Ausgangssignal erzeugenden Impulserzeuger (38; 38'; 38"), einen ersten Zähler (35) und einen zweiten Zähler (34), die jeweils einen vom Ausgangssignal des Impulserzeugers (38; 38'; 38") beaufschlagten Zähleingang (C) sowie einen Rücksetzeingang (R) aufweisen, eine Steuerschaltung (37; 71 bis 75), die bei Vorliegen des ersten Werts des Ausgangssignals des Empfängers (12, 33; 12, 33') das Vorwärtzzählen ausschließlich des ersten Zählers (35) und bei Vorliegen des zweiten Wertes des Ausgangssignals das Vorwärtzzählen ausschließlich des zweiten Zählers (34) zuläßt, sowie eine Auswerteschaltung (40), die beim Erreichen eines vorgegebenen Zählerstands in mindestens einem der beiden Zähler (35, 34) einen Zählimpuls erzeugt, der den ungestörten Durchlauf eines Blattes (S_1 , S_2) anzeigt.

7. Einrichtung nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch eine weitere Auswerteschaltung (41; 92), die bei im Erreichen

eines anderen vorgegebenen Zählerstands in einem der Zähler (35, 34) ein Signal abgibt, das den Durchlauf von zwei ggf. einander überlappenden Blättern (S_1 , S_2) ohne gegenseitigen Abstand anzeigt.

8. Einrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Impulserzeuger (38') einen umlaufend angetriebenen Zeitgeber (53) aufweist, dessen Winkelgeschwindigkeit der linearen Fördergeschwindigkeit der Blätter (S_1 , S_2) proportional ist, und daß dem Zeitgeber (53) ein Detektor (51, 52) zugeordnet ist, der das pulsierende Ausgangssignal des Impulserzeugers (38') in Abhängigkeit von der Drehung des Zeitgebers (53) mit einer der Fördergeschwindigkeit proportionalen Frequenz erzeugt.
9. Einrichtung zum Zählen von Blättern, insbesondere Wertscheinen oder anderen Dokumenten, wobei die Blätter bei ungestörtem Betrieb durch die Meßstrecke zwischen einem eine Strahlung, vorzugsweise Licht, aussendenden Sender und einem für die Strahlung empfindlichen Empfänger derart hindurchgeführt werden, daß jeweils zwischen der Hinterkante eines Blattes und der Vorderkante des folgenden Blattes eine Lücke von vorzugsweise vorgegebener Länge liegt, gekennzeichnet durch einen ein pulsierendes Ausgangssignal erzeugenden Impulserzeuger (38'; 38"), wobei die einzelnen Impulse dieses Ausgangssignals jeweils einer Bewegungsstrecke eines Blattes (S_1 , S_2) oder einer Lücke in der Meßstrecke entsprechen, einen ersten Zähler (35) und einen zweiten Zähler (34), die jeweils einen vom Ausgangssignal des Impulserzeugers (38'; 38") beaufschlagten Zähleingang (C) aufweisen, sowie eine Steuerschaltung (71 bis 75, 77), die in Abhängigkeit vom Zustand des Empfängers (12, 33') bei

Anwesenheit eines Blattes (S_1 , S_2) in der Meßstrecke das Vorwärtszählen ausschließlich des ersten Zählers (35) und bei Vorhandensein eines Loches in einem Blatt (S_1 , S_2) oder einer Lücke zwischen Blättern (S_1 , S_2) in der Meßstrecke das Vorwärtszählen ausschließlich des zweiten Zählers (34) zuläßt, die jedoch in Abhängigkeit davon, daß das Zählergebnis des ersten Zählers (35) einen vorgegebenen ersten Wert erreicht hat, das Weiterzählen dieses Zählers (34) auch bei Auftreten eines Loches oder einer Lücke ermöglicht, solange der zweite Zähler (34) nicht ein vorgegebenes Zählergebnis erreicht hat.

10. Einrichtung zum Unterscheiden zwischen einzeln oder überlappend entlang eines Förderweges geförderten Blättern, insbesondere Wertscheinen oder anderen Dokumenten, wobei die Blätter bei störungsfreiem Betrieb derart gefördert werden, daß zwischen der Hinterkante eines Blattes und der Vorderkante des nächstfolgenden Blattes eine Lücke von vorzugsweise vorgegebener Länge liegt, mit einem auf einer Seite des Förderwegs angeordneten, eine vorzugsweise optische und vorzugsweise elektrisch gespeiste Strahlungsquelle, insbesondere eine Lichtquelle umfassenden Sender, einem vorzugsweise auf der anderen Seite des Förderwegs angeordneten, mit dem Sender eine Meßstrecke bildenden, von der Strahlung der Strahlungsquelle nach Durchlauf durch die Meßstrecke beaufschlagbaren, vorzugsweise ein für die Strahlung empfindliches Wandlerelement aufweisenden, ein vorzugsweise elektrisches Ausgangssignal erzeugenden Empfänger, gekennzeichnet durch einen vorzugsweise von einem Flip-Flop gebildeten, bistabilen Speicher (18), Mittel (12) zum Setzen dieses Speichers (18) beim Durchlauf der Vorder-

kante eines Blattes (S_1 , S_2) durch die Meßstrecke, wobei dann ein erster Ausgang (Q) dieses Speichers (18) einen ersten Zustand annimmt, eine vom Ausgangssignal des Empfängers (12, Q2; 12, 33') beaufschlagte Schaltung (14), die beim Absinken der vom Empfänger (12, Q2; 12, 33') erhaltenen Strahlung unter einen vorgegebenen Schwellenwert den Speicher (18) derart zurücksetzt, daß sein erster Ausgang (Q) den entgegengesetzten Zustand annimmt, wobei dieses Rücksetzen bei oberhalb des vorgegebenen Schwellenwertes liegender empfangener Strahlung verhindert ist, einen vorzugsweise von einem weiteren Flip-Flop gebildeten, weiteren Speicher (17), mittels dessen zumindest kurzzeitig ein das Vorhandensein einander überlappender Blätter (S_1 , S_2) in der Meßstrecke anzeigendes Signal speicherbar ist, Schaltungsmittel (12) zur Erzeugung eines den Durchlauf der Hinterkante eines Blattes (S_1 , S_2) durch die Meßstrecke anzeigenden Signals sowie eine Verknüpfungsschaltung (19, 22, 20, 16), die beim Vorliegen des ersten Zustandes des ersten Ausgangs (Q) des Speichers (18) und bei Vorliegen des den Durchlauf der Hinterkante anzeigenden Signals das Einspeichern eines künstlichen, das Vorhandensein einander überlappender Blätter (S_1 , S_2) anzeigenden Signals in den weiteren Speicher (17) bewirkt, um anzuzeigen, daß die Schaltung zur Erkennung von einander überlappenden Blättern (S_1 , S_2) bei der gegebenen Strahlungsdurchlässigkeit der Blätter (S_1 , S_2) fälschlich auf einen zu hohen Wert der Strahlungsintensität des Senders (11) eingestellt ist, und/oder um eine entsprechende Korrektur zu bewirken.

11. Einrichtung nach Anspruch 10, gekennzeichnet durch eine Verknüpfungsschaltung (111), die in Abhängigkeit

vom Vorhandensein des im weiteren Speicher (17) gespeicherten Signals und vorzugsweise von der Anwesenheit eines von einem insbesondere handbetätigten Schalter (13') in seiner offenen Stellung erzeugbaren Signals ein Steuersignal für eine Schaltvorrichtung (113) erzeugt, die bei Anwesenheit dieses Steuersignals die Förderung der Blätter (S_1 , S_2) unterbricht, vorzugsweise einen hierfür vorgesehenen Motor abschaltet.

PATENTANWÄLTE
SCHAUMBURG, SCHULZ-DÖRLAM & THOENES 2856511
ZUGELASSENE VERTRETER VOR DEM EUROPÄISCHEN PATENTAMT

-9-

KARL-HEINZ SCHAUMBURG, DIPL.-ING.
WOLFGANG SCHULZ-DÖRLAM, ING. DIPL.
DR. DIETER THOENES, DIPL.-PHYS.

Brandt-Pra, Inc.
1750 Woodhaven Drive
Cornwells Heights
Pennsylvania 19020
U.S.A.

B 431 DE

Einrichtung zum Überwachen bzw. Zählen oder Unterscheiden

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung nach einem der Oberbegriffe der unabhängigen Ansprüche.

Aus der US-PS 4 054 092 ist eine Einrichtung zur Handhabung von Wertscheinen, insbesondere Banknoten oder anderen Dokumenten, bekannt. Die Einrichtung umfaßt einen Förderer, mittels dessen von den in einem Eingabeschacht gestapelten Dokumenten die untersten abgefördert werden, und eine Abstreifvorrichtung, mittels derer die Dokumente voneinander getrennt werden, um sie einzeln und nacheinander einer Ausgabe-Stapelvorrichtung zuzuführen. Wenn die Dokumente den Förder- und Abstreifbereich verlassen, werden sie mittels einer Beschleunigungsvorrichtung plötzlich beschleunigt. Dabei wird jeweils zwischen dem beschleunigten Dokument, das gerade die Fördervorrichtung und die Abstreifvorrichtung verlassen hat, und dem nächstfolgenden Dokument eine Lücke gebildet, die mindestens einem vorgegebenen Abstand-Mindestwert entspricht. Diese Lücke ermöglicht es, mittels eines Senders, der beispielsweise eine Leuchtdiode enthält, und eines Empfängers, der beispielsweise einen Fototransistor enthält, zwischen dem Durchlauf eines Dokuments durch die Meßstrecke zwischen Sender und Empfänger einerseits und dem Durchlauf einer Lücke andererseits zu unterscheiden, da hierbei die auf den Sender auftreffende Lichtintensität veränderlich ist. Die Dokumente können anschließend in der Ausgabe-Stapelvorrichtung sauber gestapelt werden.

In vielen Anwendungsfällen ist eine genaue Zählung der geförderten Dokumente erforderlich. So muß bei der vorstehend beschriebenen Einrichtung das Ausgangssignal des Empfängers sicher auswertbar sein, um die Anzahl der Dokumente genau zu ermitteln, die die Meßstrecke durchlaufen haben. Insbesondere besteht diese Notwendigkeit beim Zäh-

len von Geldscheinen, und da wiederum besonders bei Scheinen von hohem Wert, da auch der kleinste Zählfehler einen großen Schaden verursachen kann.

Eine der Ursachen, die dazu beitragen können, daß Fehler beim Erfassen der Dokumente auftreten, liegt im möglichen abgenutzten Zustand der Dokumente. Auf diesen hat sich dann Schmutz angesammelt, der stark klebrig sein kann, oder es haben sich Falten oder andere Abweichungen vom Neuzustand gebildet, was alles dazu führen kann, daß zwei Dokumente aneinander anhaften und trotz der Wirkung der Abstreifvorrichtung nicht voneinander getrennt werden. Wenn zwei solcher Dokumente so gefördert werden, daß eines direkt auf dem anderen liegt, können sie fälschlich als ein einziges die Meßstrecke durchlaufendes Dokument erfaßt werden, wodurch die Zählung verfälscht wird.

Zur Erfassung deckungsgleich aufeinander liegender Banknoten ist es aus der US-PS 3 025 771 bekannt, die Meßstrecke so auszubilden, daß auf den Empfänger beim Durchlauf einer einzigen Banknote durch die Meßstrecke eine auswertbare Lichtmenge fällt, während beim Durchlauf aufeinander liegender Banknoten praktisch kein Licht mehr den Empfänger erreicht. Eine vollkommen sichere Unterscheidung wird hierdurch jedoch nicht erzielt, da einerseits einzelne Banknoten so stark verschmutzt sein können, daß fälschlich der Durchlauf zweier übereinander liegender Noten erfaßt wird, während umgekehrt bei übereinander liegenden Noten eine beispielsweise einen Riß oder ein Loch aufweisen kann, in welchem Fall fälschlich nur eine einzige Note gezählt wird.

Wie schon aus der vorstehenden Erläuterung erkennbar, wird die Schwierigkeit, einzelne Banknoten von einander g g benen-

falls auch nur teilweise überlappenden Banknoten zu unterscheiden, sehr stark durch die Lebensdauer und den Abnutzungsgrad der Banknoten beeinflusst, da diese dann stark unterschiedliche Lichtdurchlässigkeiten aufweisen können. Weiter wird die Schwierigkeit dadurch erhöht, daß die Banknoten in vier verschiedenen Lagen den Förderweg durchlaufen können (linke/rechte Kante in Förderrichtung liegend, Oberseite/Unterseite oben liegend), so daß die aufgedruckten Informationen entsprechend unterschiedliche Muster des zeitlichen Verlaufs der Lichtdurchlässigkeit beim Durchlauf durch die Meßstrecke ergeben. Dasselbe gilt selbstverständlich auch für andere Dokumente.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung der eingangs genannten Art mit geringem Bauaufwand so auszubilden, daß die angestrebte Überwachung bzw. das Zählen oder Unterscheiden mit großer Sicherheit störungsfrei erfolgt. Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch die in den unabhängigen Ansprüchen angegebenen kennzeichnenden Merkmale gelöst.

Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung ist besonders geeignet zur Anwendung bei einer Einrichtung nach der oben angegebenen US-PS 4 054 092.

Weiter ist die Einrichtung gemäß der Erfindung besonders geeignet als Ausgestaltung einer Einrichtung zur Behandlung und zum Zählen von Dokumenten nach der US-PS Re 29 470. Eine genaue Darstellung dieser Einrichtung soll einfachheitshalber hier unterbleiben, jedoch sollen die dabei auf-

tretenden Probleme ebenso wie Ausführungsbeispiele der Erfindung im folgenden anhand der Zeichnungen dargestellt werden.

Es zeigen:

Fig. 1a bis 1e Skizzen zur Erläuterung der bei der bekannten Einrichtung bestehenden Schwierigkeiten und der Wirkungsweise einer Einrichtung gemäß der Erfindung;

Fig. 2 einen Teil einer Einrichtung gemäß der Erfindung, mit der einander überlappende Dokumente erkannt werden können;

Fig. 3 eine bei einer Einrichtung gemäß der Erfindung verwendbare Zeitmeßvorrichtung zum Erkennen einander zumindest teilweise überlappend der Dokumente;

Fig. 3a und 3b Skizzen zur Erläuterung der Wirkungsweise der Vorrichtung gemäß Fig. 3;

Fig. 4 als Blockschaltbild ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Einrichtung gemäß der Erfindung;

Fig. 5 einen Impulsgeber, der anstelle des Impulsgebers der Einrichtung gemäß Fig. 4 oder 7 verwendbar ist;

Fig. 6 eine Schaltvorrichtung, mittels deren es möglich ist, bei einer Einrichtung nach Fig. 4 oder 7 wahlweise den dort vorgesehenen

Impulsgeber oder an dessen Stelle den in Fig. 5 dargestellten Impulsgeber zu verwenden;

Fig. 7 eine genauer dargestellte, teilweise abgewandelte Ausführungsform der Einrichtung gemäß Fig. 4;

Fig. 8 teilweise eine weitere Ausführungsform, bei der einander zumindest teilweise überlappende Dokumente erkannt und/oder deren Förderung angehalten werden kann, wobei auch die richtige Einstellung des Stellbereichs der Intensität des verwendeten Lichtsenders erleichtert ist.

Zum Verständnis der Erfindung sei zunächst noch kurz auf die Einrichtung nach der US-PS Re 29 470 eingegangen. Hierbei werden Dokumente in eine Eingabe-Stapelvorrichtung eingegeben und aus dieser durch die Kombination von Förderrollen und Abstreifrollen abgeführt, welche letztere den Dokumenten kurzzeitig einen gewellten Verlauf geben. Hierdurch verlassen die Dokumente die Förder- und Abstreifrollen in kontinuierlicher Folge. Die Dokumente werden dann einzeln und plötzlich so beschleunigt, daß zwischen ihnen Lücken vorgegebener, in Förderrichtung gemessener Länge entstehen und daß sie wieder geglättet werden. Ein Sender mit beispielsweise einer Leuchtdiode als Lichtquelle und ein Lichtempfänger, beispielsweise mit einem Fototransistor, sind auf gegenüberliegenden Seiten der Förderbahn angeordnet, um die Dokumente bei ihrem einzelnen, durch Lücken getrennten Durchlauf durch die Meßstrecke zu erfassen und zu zählen. Die Fördergeschwindigkeit der Dokumente kann dabei so hoch sein, daß über 600 bis 1.200 Dokumente pro Minute gezählt und neu gestapelt werden. Eine solche Vorrichtung ist daher sehr gut geeignet zum Zählen und/oder Abstempeln und Indossieren von Schecks, Rabattmarken, Geld-

scheinen, Coupons und dergleichen.

Da derartige Dokumente, insbesondere Papiergeld, sehr hohe Werte haben können, muß beim erneuten Stapeln der Dokumente, um einzelne Bündel von Dokumenten zu bilden, darauf geachtet werden, daß diese Bündel mit höchster Genauigkeit hinsichtlich der Anzahl der in ihnen enthaltenen Dokumente gebildet werden, soweit dies in der Praxis überhaupt möglich ist. Beispielsweise können zwei Banknoten, die zuvor gefaltet oder zerknittert worden sind oder von denen eine mit einer klebenden Masse verunreinigt ist, aneinander anhaften, ohne daß es möglich wäre, diese Banknoten in einer Einrichtung der genannten Art voneinander zu trennen, selbst wenn hierfür die aufwendigsten bekannten Vorrichtungen verwendet werden. Daher ist es wichtig, Dokumente, die zumindest teilweise einander überlappend gefördert werden, sofort zu erkennen und die Einrichtung beispielsweise unmittelbar darauf anzuhalten, um die Überlappung zu signalisieren und eine falsche Zählung und Bündelung zu vermeiden. Zweckmäßig erfolgt das Anhalten der Förderung derart, daß dann gerade die einander überlappenden Dokumente auf der Oberseite des Ausgabestapels liegen, wo sie leicht entfernt werden können.

Zur Erfassung der Dokumente in einer Meßstrecke kann diese auf verschiedene, bekannte Weisen ausgebildet sein. Beispielsweise können die Scheine ein magnetisches Feld durchlaufen, wobei Sender und Empfänger in diesem Fall baulich vereinigt sein können und eine gemeinsame Sende-Empfangsspule aufweisen. Ebenfalls ist es möglich, einen Sender radioaktiver Strahlung zu verwenden, die von den die Meßstrecke durchlaufenden Dokumenten abgeschwächt wird, was mittels des Empfängers erfaßt werden kann. Eine weitere Möglichkeit besteht in einer Reflexlichtmessung, bei der

Sender und Empfänger auf derselben Seite des Förderwegs angeordnet sind. Besonders günstig ist jedoch die Verwendung der Durchlichtmessung, bei der Sender und Empfänger auf gegenüberliegenden Seiten der Förderbahn angeordnet sind, wobei der Empfänger ein Ausgangssignal als Meßsignal erzeugt, das der Lichtdurchlässigkeit der Meßstrecke entspricht, d.h. dieser direkt oder umgekehrt proportional ist. Die letztgenannte Möglichkeit entspricht der Ausbildung bei der vorgenannten Einrichtung, und auch bei den noch zu beschreibenden Ausführungsbeispielen der Erfindung ist eine derartige Durchlicht-Meßvorrichtung verwendet.

Das Prinzip der Durchlicht-Meßvorrichtung ist in Fig. 1a angedeutet. Der Sender umfaßt beispielsweise eine Leuchtdiode 11 als Strahlungsquelle, während der auf der gegenüberliegenden Seite der Förderbahn angeordnete, mit dem Sender eine Meßstrecke bildende Empfänger als Empfangswandlerelement beispielsweise einen Fototransistor 12 aufweist. Auf der Förderbahn werden Dokumente in Form von bedruckten Blättern S_1 , S_2 usw. in Richtung eines Pfeiles A gefördert. Die Leitfähigkeit des Fototransistors 12 ändert sich direkt proportional zur Intensität des auf ihn auftreffenden, von einem Pfeil L symbolisierten Lichtes.

Fig. 1b zeigt als Kurve die Abhängigkeit des die Hauptstromstrecke des Fototransistors 12 durchfließenden Hauptstroms I in Abhängigkeit von dem auf den Fototransistor 12 auftreffenden Lichtstrom ϕ . Wie ersichtlich, steigt der Hauptstrom I bei von Null ansteigendem Lichtstrom ϕ zunächst an, bis bei Werten des Lichtstroms ϕ oberhalb eines Wertes ϕ_1 der Hauptstrom nur noch mit äußerst geringer Steigung ansteigt, was im wesentlichen auf eine Sättigung zurückzuführen ist. Der Lichtstrom, der auf den Fototransistor 12 dann auftrifft,

wenn die Meßstrecke frei von Blättern S_1 , S_2 ist, kann beispielsweise von dem oberhalb des Wertes ϕ_1 liegenden Wert ϕ_0 angegeben sein. Ersichtlich sollte die von der Leuchtdiode 11 abgegebene Lichtintensität jedoch so eingestellt sein, daß der Fototransistor 12 im Bereich unterhalb des Sättigungsbereiches, also unterhalb des Lichtstromwertes ϕ_1 , betrieben ist, da hierbei die stärksten Veränderungen seines Hauptstroms in Abhängigkeit von der Lichtdurchlässigkeit der Meßstrecke und somit in Abhängigkeit davon erzielt werden, ob sich in dieser ein einzelnes Blatt S_1 , S_2 oder zwei einander überlappende Blätter befinden. Bei richtiger Einstellung der von der Leuchtdiode 11 abgegebenen Lichtmenge kann der vom Fototransistor 12 empfangene Lichtstrom ϕ beispielsweise im schraffierten Bereich A_1 zwischen den Werten ϕ_2 , ϕ_3 liegen, wenn ein einziges Blatt S_1 , S_2 die Meßstrecke durchläuft, während beim Durchlauf von zwei einander überlappenden Blättern der empfangene Lichtstrom ϕ im schraffierten Bereich A_2 zwischen den Werten ϕ_4 , ϕ_5 liegt. Die tatsächlichen Werte ϕ_2 bis ϕ_5 hängen von der Art der zu erfassenden Dokumente, beispielsweise der Dicke der Blätter, der Art ihrer Bedruckung sowie von ihrem jeweiligen Zustand ab. Beispielsweise ergibt sich der Lichtstromwert ϕ_3 bei einem einzelnen, neuen, nicht verschmutzten Blatt, während der Wert ϕ_2 einem einzelnen, sehr stark verschmutzten Blatt entspricht. In entsprechender Weise entspricht der Wert ϕ_5 zwei einander überlappenden, vollständig neuen Blättern und der Wert ϕ_4 zwei jeweils stark verschmutzten Blättern. Bei jedem Durchlauf variiert zu-dem der Hauptstrom I innerhalb der Bereiche A_1 , A_2 in Abhängigkeit von örtlich unterschiedlich starker Verschmutzung, von unterschiedlicher Lichtdurchlässigkeit des Blattmaterials, beispielsweise beim Durchlauf eines Wasserzeichens, und insbesondere bei unterschiedlich stark

lichtdurchlässiger Bedruckung. Obwohl die Bereiche A_1 , A_2 zur Erläuterung in einem Abstand voneinander gezeigt sind, ist in der Praxis tatsächlich zu erwarten, daß sie einander in den meisten Fällen überlappen. Hierdurch wird die Unterscheidung zwischen einzelnen und einander überlappend geförderten Blättern S_1 , S_2 wesentlich erschwert.

Aus den vorstehenden Erläuterungen ist erklärlich, daß es in jedem Falle zweckmäßig ist, den auf den Fototransistor 12 auffallenden Lichtstrom so einzustellen oder zu regeln, daß der entsprechende Hauptstrom I zumindest beim Durchlauf eines oder zweier Blätter S_1 , S_2 im ansteigenden Bereich unterhalb des Wertes ϕ_1 in Fig. 1b liegt, daß hierbei also der Fototransistor 12 nicht gesättigt ist. Hierdurch werden größtmögliche Unterschiede im Ausgangssignal des Empfängers beim Durchlauf eines einzigen Blattes S_1 , S_2 einerseits und beim Durchlauf zweier einander überlappender Blätter andererseits erzielt. Darüber hinaus kann zweckmäßigerweise auch der von der Leuchtdiode 11 abgegebene Lichtstrom so eingestellt oder begrenzt werden, daß der bei freier Meßstrecke auf den Fototransistor 12 fallende Lichtstrom ϕ_0 abweichend von Fig. 1b höchstens so groß ist wie der Wert ϕ_1 , bei dem der Sättigungsbereich beginnt. Würde dagegen die Leuchtdiode 11 mit so hoher Lichtintensität betrieben, daß die Bereiche A_1 , A_2 in Fig. 1b oberhalb des Wertes ϕ_1 zwischen diesem und dem dort gezeigten Wert ϕ_0 lägen, so ergäben sich praktisch keine auswertbaren Änderungen des Ausgangssignals des Empfängers, obwohl der Hauptstrom I auch in diesem Bereich noch geringfügig vom Lichtstrom ϕ abhängt. Einzelne Blätter S_1 , S_2 könnten dann nur sehr schwer von einander überlappenden Blättern unterschieden werden. Auf die Begrenzung des Strahlungsreichtums der Intensität der Leuchtdiode 11 und die Regelung ihrer Helligkeit wird weiter unten noch näher eingegangen sein.

In Fig. 1c ist eine Kurve W_1 dargestellt, die die Lichtschwächung in der Meßstrecke im Idealfall darstellt, wenn ein einziges Blatt bzw. zwei einander überlappende Blätter die Meßstrecke durchlaufen; die Kurve W_1 ist durch Umkehrverstärkung aus dem Hauptstrom I erhalten und ist somit dem empfangenen Lichtstrom ϕ umgekehrt proportional. Beim Kurvenverlauf ist vorausgesetzt, daß die idealisiert gedachten Blätter S_1, S_2 eine untereinander gleiche und örtlich gleichmäßige Lichtdurchlässigkeit aufweisen. Zum Zeitpunkt t_1 tritt die Vorderkante eines Blatts S_1 oder S_2 in die Meßstrecke ein, und zum Zeitpunkt t_2 verläßt die Hinterkante dieses Blatts die Meßstrecke. Handelt es sich um ein einziges Blatt, so hat die Kurve W_1 zwischen den Zeitpunkten t_1, t_2 den Pegel oder Wert "1". Handelt es sich um zwei deckungsgleich übereinanderliegend geförderte Blätter, so ist die Lichtdurchlässigkeit halb so groß, die Lichtschwächung verdoppelt, und die Kurve W_1 hat während des Durchlaufs den Pegel oder Wert "2". Bei diesen Idealverhältnissen wäre es einfach, den Durchlauf eines einzelnen Blattes vom Durchlauf zweier einander überlappenden Blätter dadurch zu unterscheiden, daß ein Schwellenwert Th_1 vorgegeben wird, der beispielsweise in der Mitte zwischen den Pegeln "1" und "2" liegt. Ist beispielsweise der Pegel "1" von einer Spannung von 1 V und der Pegel "2" von einer Spannung von 2 V dargestellt, so könnte der Schwellenwert durch eine Spannung von 1,5 V dargestellt werden. Durch Vergleich des jeweiligen Wertes der Kurve W_1 mit diesem Schwellenwert wäre es somit leicht möglich, ein Ausgangssignal zu erzeugen, das anzeigt, daß nach Durchlauf der Vorderkante zum Zeitpunkt t_1 bis zum Durchlauf der Hinterkante zum Zeitpunkt t_2 der Schwellenwert Th_1 nicht erreicht ist und somit ein einziges Blatt die Meßstrecke durchläuft, oder aber anzeigt, daß der Schwellenwert Th_1 überschritten ist und somit zwei einander überlappend

Blätter durch die Meßstrecke gefördert werden.

Tatsächlich weichen die Verhältnisse in der Praxis wesentlich von den in Fig. 1c dargestellten Idealverhältnissen ab. Ein in der Praxis beispielsweise zu erwartender Verlauf der Lichtschwächung ist in Fig. 1d dargestellt. Dabei gilt die Kurve W_2 für den Fall, daß ein einziges Blatt die Meßstrecke durchläuft, während die Kurve W_3 den Fall darstellt, daß zwei einander überlappende Blätter durch die Meßstrecke laufen. In beiden Fällen beginnt die durch das Ausgangssignal des Empfängers erfaßte Lichtschwächung nicht genau zum Zeitpunkt t_1 , an dem die Vorderkante in die Meßstrecke einläuft, sondern mehr oder weniger kurz nach diesem Zeitpunkt, was auf Unregelmäßigkeiten der Vorderkante des Blattes, auf dem in der Praxis nicht ganz genauen Auflösungsvermögen der Meßstrecke und auf Zeitverzögerungen in den elektrischen Komponenten des Empfängers beruhen kann. Danach verlaufen die Kurven W_2 , W_3 sehr unregelmäßig. Es ist daher nicht möglich, einen einzigen Schwellenwert vorzugeben, bei dessen Nicht-Erreichen im Zeitraum zwischen t_1 und t_2 auf das Vorliegen eines einzigen Blattes geschlossen werden kann, und ebenfalls ist es nicht möglich, einen einzigen Schwellenwert vorzugeben, bei dessen Überschreiten mit Sicherheit auf das Vorliegen einander überlappender Blätter geschlossen werden kann. Legt man den Schwellenwert beispielsweise auf die gestrichelt ange deutete Höhe Th_2 , so liegt zwar die Kurve W_3 während einer größeren Zeitdauer oberhalb von diesem Schwellenwert als die Kurve W_2 , jedoch überschreitet auch die Kurve W_2 diesen Schwellenwert stellenweise. Würde man einen noch höheren Schwellenwert Th_3 wählen, so läge ersichtlich die Kurve W_3 nicht während der gesamten Zeitdauer von t_1 bis t_2 oberhalb dieses Schwellenwerts, während andererseits

seits doch nicht ausgeschlossen ist, daß die Kurve W_2 zumindest kurzzeitig diesen Schwellenwert Th_3 überschreitet.

Es wurde jedoch gefunden, daß bei geeigneter Wahl des vorstehend betrachteten Schwellenwertes für die jeweils geförderte Art von Blättern die Lichtabschwächung beim Durchlauf eines einzigen Blatts nur wenige Male und nur relativ kurzzeitig den Schwellenwert überschreitet, während die Anzahl und/oder Dauer der Schwellenwertüberschreitungen im Falle zweier einander überlappender Blätter wesentlich größer sind. Diese Erkenntnis liegt der im folgenden beschriebenen Einrichtung zugrunde, bei der mit hoher Genauigkeit einzelne Blätter von einander überlappenden Blättern unterschieden werden können, indem das Ausgangssignal des Empfängers einem Vergleich und einer Filterung, insbesondere einer Integration, unterworfen wird. Dies erfolgt mittels der in Fig. 2 dargestellten Einrichtung und insbesondere mittels deren Überwachungsvorrichtung 10.

In Fig. 2 erfolgt die Einstellung des Stellbereichs der Intensität der Leuchtdiode 11 in Anpassung an die jeweils zu erfassende Art von Hand mittels eines Potentiometerwiderstands R_3 , dessen einer Anschluß und dessen von Hand verstellbarer, einen Abgriff bildender Stellarm R_{3a} an die positive Versorgungsspannung angeschlossen sind. Der andere Anschluß des Widerstands R_3 ist mit einem Festwiderstand R_4 verbunden, der seinerseits mit einem Anschluß der Leuchtdiode 11 verbunden ist. Deren anderer Anschluß, ihre Kathode, ist mit dem Kollektor eines Transistors Q_1 verbunden, dessen Emitter an Masse liegt. Widerstand R_3 , soweit er nicht vom Stellarm R_{3a} überbrückt ist, Widerstand R_4 , Leuchtdiode 11 und Hauptstromstrecke des Transistors Q_1 bilden somit eine Reihenschaltung.

Der Emitter des Fototransistors 12 liegt an Masse, während sein Kollektor über einen Potentiometerwiderstand R_5 an der Versorgungsspannung liegt. Der als Abgriff des Widerstands R_5 wirkende Potentiometerarm R5a liegt ebenfalls an der Versorgungsspannung und kann den Widerstand R_5 teilweise überbrücken. An den Verbindungspunkt des Widerstands R_5 und des Fototransistors 12 ist die Basis eines Transistors Q2 angeschlossen, dessen Kollektor über einen Widerstand R_6 mit der Versorgungsspannung verbunden ist, während sein Emitter über einen Widerstand R_7 an Masse gelegt ist. Weiter ist der Emitter des Transistors Q2 unmittelbar mit der Basis des Transistors Q1 verbunden, dessen Hauptstromstrecke in Reihe mit der Leuchtdiode 11 liegt.

Wie im folgenden noch deutlicher werden wird, erfolgt über den Transistor Q1 eine Gegenkopplung in dem Sinne, daß bei starkem, vom Fototransistor 12 empfangenem Lichtstrom der Strom der Leuchtdiode 11 und damit deren Lichtintensität vermindert werden. Durch diese Gegenkopplung stellt sich bei freier Meßstrecke ein Gleichgewichtszustand ein, bei dem die Leuchtdiode 11 nur von einem geringen Strom durchflossen ist und nur mit geringer Intensität leuchtet. Bei Durchlauf mindestens eines Blattes durch die Meßstrecke wird dagegen der Strom durch die Leuchtdiode 11 erhöht. Die obere Grenze des Stellbereichs des Stromes durch die Leuchtdiode 11 und damit von deren Intensität ist mittels des Widerstands R_3 einstellbar. Die untere Grenze bei freier Meßstrecke ist bei gegebener Einstellung des Widerstands R_3 mittels des Widerstands R_5 einstellbar.

Zur Erläuterung der Wirkungsweise sei zunächst angenommen, daß sich in Blatt mit groß r Lichtdurchlässigkeit in der Meßstrecke befindet. Hier fließt im Fototransistor 12

ein Hauptstrom, der zwar gegenüber dem Fall der freien Meßstrecke verringert ist, jedoch noch einen beträchtlichen Wert aufweist, der aber jedenfalls unterhalb des maximalen Sättigungsstroms liegt. Der Hauptstrom bewirkt am Widerstand R_5 einen relativ hohen Spannungsabfall, durch den die Basis-Emitter-Spannung des Transistors Q2 relativ geringgehalten wird, wodurch auch dessen Hauptstrom gering ist. Der entsprechende Spannungsabfall am Widerstand R_7 ist ebenfalls gering, so daß gleiches für die Basis-Emitter-Spannung des Transistors Q1 und für dessen Leitfähigkeit gilt. Der Strom durch die Leuchtdiode 11 weist daher einen nicht allzuhohen Wert auf, der allerdings gegenüber dem Fall der freien Meßstrecke erhöht ist. Wenn andererseits auf den Fototransistor 12 ein nur gering^{er} Lichtstrom auftrifft, weil beispielsweise zwei einander überlappende Blätter die Meßstrecke durchlaufen, so sinkt sein Hauptstrom ab, der Spannungsabfall am Widerstand R_5 verringert sich, die Basis-Emitter-Spannung des Transistors Q2 steigt an, sein Hauptstrom, der entsprechende Spannungsabfall am Widerstand R_7 und die Basis-Emitter-Spannung des Transistors Q1 steigen an, letzterer wird stärker leitend, der Strom durch die Leuchtdiode 11 erhöht sich, und deren Lichtintensität nimmt zu, so daß der Ursache der Abnahme des Lichtstroms, den der Fototransistor 12 empfängt, entgegengewirkt wird. Im Ergebnis werden der vom Fototransistor 12 empfangene Lichtstrom und sein Hauptstrom praktisch konstant gehalten, während die Lichtintensität der Leuchtdiode 11 geregelt wird, wobei der Stellbereich der Lichtintensität der Leuchtdiode, wie oben erwähnt, durch die Einstellung der Widerstände R_3 , R_5 begrenzt ist.

Ein wichtig r Vort il der vorb geschrieben n R gelung li gt darin, daß die Leuchtdiode 11 bei frei r Meßstrecke mit

nur geringer Leistung arbeitet und dadurch eine sehr hohe Lebensdauer gegenüber üblichen Durchlicht-Meßanordnungen aufweist, bei denen die Leuchtdiode des Empfängers ständig mit Nennleistung betrieben ist. Dies macht es sogar möglich, die Obergrenze der Lichtintensität der Leuchtdiode so zu wählen, daß dabei die Nennleistung überschritten wird, und trotzdem eine Verlängerung der Lebensdauer der Leuchtdiode zu erzielen, da der genannte Betriebszustand nur relativ kurzzeitig und selten auftritt.

Wie aus der obigen Erläuterung der Wirkungsweise erkennbar, ist die Spannung am Widerstand R_7 um so höher, je geringer der auf den Fototransistor 12 fallende Lichtstrom ist, d.h. diese Spannung ist umgekehrt proportional zur Lichtdurchlässigkeit der durch die Meßstrecke laufenden Blätter oder direkt proportional zur Dicke dieser Blätter. Die Spannung am Widerstand R_7 kann daher als Ausgangssignal des Empfängers angesehen werden und ist vergleichbar mit den Kurven W_1 , W_2 und W_3 in Fig. 1c und Fig. 1d. Bei einigen noch zu beschreibenden Ausführungsformen wird diese Ausgangsspannung auch unmittelbar zur Steuerung einer nachgeschalteten Überwachungs Vorrichtung verwendet. Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel wird jedoch die Spannung an der Hauptstromstrecke des Transistors Q1 als aus der Ausgangsspannung des Empfängers gewonnene Meßspannung verwendet, die sich proportional zur Lichtdurchlässigkeit der Blätter und umgekehrt proportional zu deren Dicke verändert. Dies hat den Vorteil, daß die so gewonnene Signalspannung noch_mals mittels des Transistors Q1 verstärkt ist. Letzterer hat daher sowohl die Rolle eines Rückkopplungselements als auch ines V rstärk r l ments für di abgegebene Meßspannung.

Die am Kollektor des Transistors Q1 abgenommene Meßspannung wird dem invertierenden Eingang des ersten, von einem Operationsverstärker gebildeten Differenzverstärkers 14 und dem nicht invertierenden Eingang eines zweiten, ebenfalls von einem Operationsverstärker gebildeten Differenzverstärkers 15 zugeführt. Widerstände R_8 , R_9 , R_{10} sind in Reihe als Spannungsteiler zwischen der Versorgungsspannung und Masse geschaltet. Am Verbindungspunkt zwischen den Widerständen R_8 , R_9 ist eine relativ hohe, positive Schwellwertspannung abgenommen, und diese Schwellwertspannung ist dem nicht invertierenden Eingang des Differenzverstärkers 14 zugeführt. Am Verbindungspunkt der Widerstände R_9 , R_{10} ist eine geringere positive Schwellwertspannung abgenommen, die annähernd dem Schwellenwert Th_2 in Fig. 1d entspricht, und diese Schwellwertspannung ist dem invertierenden Eingang des Differenzverstärkers 15 zugeführt. Ein Kondensator C1 ist zwischen dem Kollektor des Transistors Q1 und ein festes Potential, im Ausführungsbeispiel Masse, geschaltet, um einen allzu zitterigen Verlauf des Meßsignals, wie er in Fig. 1d dargestellt ist, zu vermeiden.

Der Ausgang des Differenzverstärkers 15 ist an eine Schaltung angeschlossen, die das Verhalten eines Integrators mit relativ hoher Zeitkonstante der Ladungsänderung bei in der Meßstrecke vorhandenem Blatt und relativ geringer Zeitkonstante bei freier Meßstrecke aufweist. Sie weist einen Kondensator C2 auf, der in Reihe mit einem Widerstand R_{11} und einer Diode zwischen der Versorgungsspannung und Masse geschaltet ist. Der Ausgang des Differenzverstärkers 15 ist an den Verbindungspunkt des Widerstands R_{11} und der Diode D1 angeschlossen. Bei freier Meßstrecke ist, wie oben erläutert, der Transistor Q1 nur wenig leitend, die Meßspannung hat einen hohen, oberhalb der am Verbindungs-
punkt der Widerstände R_9 , R_{10} abgenommenen Schwellwertspannung liegenden Wert, die Ausgangsspannung des Differenzverstärkers 15 ist posi-

tiv, und der Kondensator C2 wird über die Diode D1 auf eine relativ hohe positive Spannung aufgeladen. Sobald dagegen die Meßspannung den genannten Schwellenwert unterschreitet, wird die Ausgangsspannung des Differenzverstärkers 15 negativ, und der Kondensator C2 wird über einen der Diode D1 parallel geschalteten, zwischen dem positiven Belag des Kondensators C2 und dem Ausgang des Differenzverstärkers 15 liegenden Widerstand R12 entladen. Die Differenzverstärker 14, 15 weisen eine hohe Spannungsverstärkung auf, und ihre Ausgangsspannungen sind begrenzt, so daß sie praktisch ein digitales Ausgangssignal erzeugen, dessen beide Pegel dem Zustand "Differenz kleiner als Null" und "Differenz größer als Null" entsprechen. Jedesmal, wenn das Meßsignal den Schwellenwert des Differenzverstärkers 15 unterschreitet, erzeugt dieser somit einen negativen Ausgangsimpuls, der anzeigt, daß sich mindestens ein Blatt in der Meßstrecke befindet. Die entsprechende Kurvenform W_4 ist in Fig. 1e dargestellt. Die hierdurch sich ergebende Änderung des Ladezustands des Kondensators C2 ist als Kurve W_5 gezeigt. Bei kurzzeitigen Ausgangsimpulsen des Differenzverstärkers 15 wird jeweils anschließend über die Diode D1 wieder sehr schnell der Ausgangs-Ladezustand des Kondensators C2 hergestellt, so daß ein vorgegebener Schwellenwert Th_4 des Integrationsergebnisses nicht erreicht wird. Dies ist bei den ersten drei Impulsen in Fig. 1e erkennbar. Wie anhand der später auftretenden drei Impulse in der Kurve W_4 in Fig. 1e erkennbar, führen länger andauernde Ausgangsimpulse des Differenzverstärkers 15 jedoch dazu, daß der Schwellenwert Th_4 des Integrationsergebnisses erreicht wird. Dies wird mittels eines ODER-Glieds 16 erfaßt, an dessen invertierenden Eingang 16a der positive Belag des Kondensators C2 angeschlossen ist; sinkt die Ladungsspannung des Kondensators C2 unter einen dem Schwellenwert Th_4 entsprechenden Schwellenwert ab, so er-

zeugt das ODER-Glied 16, das im Ruhezustand ein Ausgangssignal mit L-Pegel abgibt, nunmehr ein Ausgangssignal mit H-Pegel. Das Nichterreichen des Schwellenwertes Th_4 trotz auftretender Ausgangsimpulse des Differenzverstärkers 15 kann somit als Anzeige für den Durchlauf eines einzelnen Blatts, das Erreichen des Schwellenwertes Th_4 und die Abgabe eines Ausgangssignals durch das ODER-Glied 16 mit H-Pegel als Anzeige für den Durchlauf zweier, einander überlappender Blätter angesehen werden.

Mit dem Ausgangssignal des ODER-Glieds 16 ist der Rücksetzeingang R eines Speichers in Gestalt eines Flip-Flops 17 beaufschlagbar. Dessen Setzeingang S ist von geeigneten Mitteln, wie sie beispielsweise in Fig. 8 dargestellt sind, beaufschlagbar, um das Flip-Flop 17 immer dann neu zu setzen, wenn nach dem Auftreten zweier einander überlappender Blätter diese Störung behoben wurde und die Einrichtung eine neue Zählung beginnen soll. Durch das Zurücksetzen des Flip-Flops 17 beim Erreichen des Schwellenwertes Th_4 erscheint am Ausgang \bar{Q} des Flip-Flops 17 ein Alarmsignal, das beispielsweise eine akustische Alarmeinrichtung auslöst und/oder eine Bremsvorrichtung einschaltet und den Antriebsmotor, der die Förderung der Blätter bewirkt, ausschaltet. Dieses Anhalten der Förderung erfolgt zeitgesteuert genau derart, daß die einander überlappenden Dokumente auf dem in der Ausgabe-Stapelvorrichtung gebildeten Stapel zuoberst liegen.

Der Ausgang des Differenzverstärkers 14 ist mit dem Rücksetzeingang R eines weiteren Speichers in Gestalt eines Flip-Flops 18 verbunden, der zusätzlich bei nichtvorhandenem Ausgangssignal des Differenzverstärkers 14 über einen an ihn angeschlossenen Widerstand R_{13} mit annähernd der

Versorgungsspannung als H-Pegel beaufschlagbar ist. Der Setzeingang S des Flip-Flops 18 ist mit einem Signal von H-Pegel beaufschlagbar, wenn die Vorderkante eines Blattes durch die Meßstrecke läuft; dieses Vorderkantensignal kann in geeigneter Weise aus dem Ausgangssignal des Empfängers gewonnen werden. Beim Setzen des Flip-Flops 18 nimmt dessen Ausgang Q H-Pegel an.

Wie aus den obigen Erläuterungen insbesondere zu Fig. 1d und 1e erkennbar, ist die richtige Wahl der Schwellenwerte für eine genaue Auswertung wichtig. Nun sind allerdings die Schwellwertspannung des Differenzverstärkers 15 und der^{Schwell-}lenwert Th_4 fest vorgegeben. Anstelle einer Veränderung dieser Schwellenwerte erfolgt beim Ausführungsbeispiel eine Veränderung der Stellbereichsgrenzen der Intensität der Leuchtdiode 11. Zur Überwachung der richtigen Einstellung dienen neben dem Differenzverstärker 15 und den ihm nachgeschalteten Schaltungselementen der Differenzverstärker 14 mit den ihm nachgeschalteten Schaltungselementen.

Ist die Obergrenze des Stellbereichs der Intensität der Leuchtdiode 11 zu gering gewählt, indem ein zu hoher Widerstandswert des Widerstands R_3 eingestellt ist, so führt bereits ein einziges die Meßstrecke durchlaufendes Blatt zu relativ häufigen und/oder langen Änderungen der Meßspannung, wodurch in gleicher Weise wie sonst beim Auftreten einander überlappender Blätter der Schwellenwert Th_4 (Fig. 1e) erreicht und mittels des ODER-Glieds 16 das Flip-Flops 17 zurückgesetzt wird, wodurch ein Alarmsignal erscheint, obwohl dann der Differenzverstärker 14 die Rücksetzung des Flip-Flops 18 bewirkt.

Die dem Differenzverstärker 14 zugeführte Schwellwertspannung ist so gewählt, daß der Schwellenwert bei richti-

ger Einstellung der oberen Bereichsgrenze der Intensität der Leuchtdiode 11 überschritten wird, wenn ein einziges Blatt die Meßstrecke durchläuft. Hierdurch erzeugt der Differenzverstärker 14 ein Ausgangssignal, durch das das Flip-Flop 18 zurückgesetzt wird. Bei zu hoher Einstellung der oberen Bereichsgrenze der Intensität der Leuchtdiode 11 ändert sich dagegen die Meßspannung beim Durchlauf eines einzigen Blattes nicht genügend, um den Schwellenwert des Differenzverstärkers 14 zu erreichen, so daß das Flip-Flop 18 nicht zurückgesetzt wird. In diesem Fall steht nach dem Durchlauf des Blattes durch die Meßstrecke am Ausgang Q des Flip-Flops 18 weiterhin ein Signal von H-Pegel an. Dieses wird einem Eingang eines NAND-Glieds 20 zugeführt. Dem anderen Eingang des NAND-Glieds 20 ist ein Signal TE zuführbar, das anzeigt, daß die Hinterkante eines Blattes, das durch die Meßstrecke gelaufen ist, erfaßt wurde. Dieses Signal wird von einem weiteren NAND-Glied 19 über einen Umkehrverstärker 22 erhalten. Den Eingängen des NAND-Glieds 19 sind zwei Signale zuführbar, die anzeigen, daß ein Blatt erfaßt und störungsfrei gezählt wurde ("Ende") und daß ein neuer Zählschritt beginnen kann ("Zählen"). Sind die beiden letztgenannten Bedingungen erfüllt und steht trotzdem noch das Signal von H-Pegel am Ausgang Q des Flip-Flops 18, so ist die UND-Bedingung des NAND-Glieds 20 erfüllt. Dessen nunmehr auf L-Pegel gehendes Ausgangssignal ist einem weiteren, invertierenden Eingang des ODER-Glieds 16 zugeführt, das somit ein Ausgangssignal von H-Pegel abgibt, das das Flip-Flop 17 zurücksetzt. Hierdurch gibt letzteres wiederum an seinem Ausgang Q ein Alarmsignal in gleicher Weise ab, als lägen einander überlappende Blätter vor. Es wird somit gewissermaßen ein künstliches Überlappungssignal erzeugt, obwohl tatsächlich nur einzeln Blätter durch die Meßstrecke hindurchlaufen, um die

falsche Einstellung der Bereichsgrenze anzuzeigen. Die Förderung der Blätter wird dann in gleicher Weise wie beim Auftreten einander überlappender Blätter angehalten. Da in dem genannten Störfall das Alarmsignal beim Durchlauf jedes einzelnen Blattes durch die Meßstrecke erzeugt wird, ist sichergestellt, daß eine Bedienungsperson zunächst eine richtige Einstellung vornimmt, bevor eine dann zutreffende Zählung begonnen wird.

Das Signal "Ende", das dem NAND-Glied 19 zugeführt wird, kann aus dem Ausgangssignal des Empfängers gewonnen werden, indem der Durchlauf der Hinterkante eines Blattes durch die Meßstrecke erfaßt wird.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 wird das Überlappen von Blättern mittels des Differenzverstärkers 15 und der nachgeschalteten, integrierenden Schaltung nur dann erfaßt, wenn die Überlappung auf einer genügend großen Strecke vorliegt und demgemäß der Ausgangsimpuls des Differenzverstärkers 15 eine genügende zeitliche Länge hat, um das Integrationsergebnis den Schwellenwert des Eingangs 16a des ODER-Glieds 16 erreichen zu lassen. Nun kommen in der Praxis jedoch auch Fälle vor, in denen sich die Blätter nur geringfügig überlappen oder auch gerade nur aneinander anstoßen, so daß es auf diese Weise noch nicht möglich ist, mit Sicherheit die Zählung zweier einander überlappender oder aneinander anstoßender Blätter als ein einziges Blatt zu vermeiden. Um auch in dem genannten Fall eine falsche Zählung auszuschließen, ist es zweckmäßig, die Durchlaufzeit des jeweiligen Blattes durch die Meßstrecke zu messen und ein Alarmsignal zu erzeugen, wenn die gemessene Durchlaufzeit eine vorgegebene Durchlaufzeit überschreitet. In diesem Fall ist nämlich davon auszugehen, daß wiederum ein Überlappung der zu-

mindest eine nicht genügend breite Lücke vorliegt. Eine entsprechende Zeitmeßschaltung ist in Fig. 3 dargestellt.

Fig. 3a zeigt den zu erfassenden Störfall, in dem zwei Blätter S_1 , S_2 einander nur auf einer relativ geringen Strecke überlappen. Wie in Fig. 3b dargestellt, ist in diesem Fall die tatsächliche, gemessene Durchlaufzeit T größer als eine vorgegebene Durchlaufzeit T_0 .

Wie in Fig. 3 durch die Kurve W_8 dargestellt, wird beim Durchlauf der Vorderkante der gegebenenfalls einander überlappenden Blätter zu einem Zeitpunkt t_1 ein Impuls erzeugt, dessen Länge der gemessenen Durchlaufzeit T entspricht, da er beim Erfassen der Hinterkante eines Blattes oder gegebenenfalls einander überlappenden Blätter zu einem Zeitpunkt t_2 endet. Dieser positive Impuls wird über einen Widerstand R_{30} einem Kondensator $C5$ zugeführt, wodurch dieser geladen wird; bei Fortfall des Eingangsimpulses wird der Kondensator $C5$ über eine dem Widerstand R_{30} parallel geschaltete Diode $D5$ praktisch augenblicklich entladen. Der masseferne Anschluß des Kondensators $C5$ ist mit dem nicht invertierenden Eingang eines Differenzverstärkers 25 verbunden, dessen invertierendem Eingang eine Schwellwertspannung zugeführt ist. Die Schwellwertspannung ist abgenommen an einem Spannungsteiler, der von den in Reihe geschalteten, zwischen der Versorgungsspannung und Masse liegenden Widerständen R_{31} , R_{32} , gebildet ist. Widerstand R_{30} und Kondensator $C5$ sind hinsichtlich ihrer Werte so gewählt, daß die Spannung am Kondensator $C5$ die Schwellwertspannung betragsmäßig überschreitet, so daß der Differenzverstärker 25 ein positives Ausgangssignal "Überlänge" abgibt, falls die der tatsächlichen Durchlaufdauer entsprechende Dauer des Eingangsimpulses größer ist als die

vorgegebene Durchlaufdauer T_0 . Das Signal "Überlänge" wirkt dann in gleicher Weise wie das vom Ausgang \bar{Q} des Flip-Flops 17 erzeugbare Alarmsignal.

Anstelle des vom Widerstand R_{30} und vom Kondensator C5 gebildeten Integrators kann zur Zeitmessung auch ein Zähler verwendet werden, wenn anstelle des Eingangsimpulses W_8 eine Vielzahl von aufeinander folgenden Impulsen erzeugt wird, wobei dann das Signal "Überlänge" abgegeben wird, wenn das Zählergebnis des Zählers einen vorgegebenen Wert überschreitet. Zur Erzeugung der aufeinander folgenden Impulse kann der Impuls entsprechend der Kurve W_8 mittels eines UND-Glieds moduliert werden, dessen einem Eingang der Impuls W_8 und dessen anderem Eingang ein pulsierendes Signal zugeführt wird, wie es beispielsweise bei der noch zu beschreibenden Ausführungsform gemäß Fig. 4 ohnehin von einem Impulserzeuger 38 her zur Verfügung steht.

Als Zahlenbeispiel für die Messung der Durchlaufdauer T mittels der Zeitmeßvorrichtung nach Fig. 3 sei ein in der Praxis vorkommender Fall betrachtet, wobei die Länge eines Blattes S_1 bzw. S_2 in der Laufrichtung (Pfeil A in Fig. 3a) 63,5 mm beträgt. Die höchste Länge von zwei ununterscheidbar aneinander anstoßenden oder wie in Fig. 3a einander geringfügig überlappenden Blättern S_1 , S_2 beträgt somit 127 mm. Wird die dem Differenzverstärker 25 zugeführte Schwellwertspannung so groß gewählt, daß die zu ihrem Erreichen erforderliche Durchlaufzeit merklich größer ist als die vorgegebene Durchlaufzeit T_0 für ein einziges Blatt und geringer als das Doppelte der vorgegebenen Durchlaufzeit T_0 , das zwei unmittelbar aneinander anstoßende Blätter mit ihrer Gesamtlänge von 127 mm brauchen, so wird in g ignetes Signal "Überlänge" rhalten. Zweckmäßig ntspricht die Schwellw rtspannung der

tatsächlichen Durchlaufzeit eines Blattes von annähernd 115 mm, so daß eine Überlappung in der Größenordnung von 12 mm oder weniger zur Abgabe des Signals "Überlänge" führt. Bei einer Überlappung von etwas weniger als 12 mm oder mehr wird dagegen das Alarmsignal vom Flip-Flop 17 in Fig. 2 abgegeben.

Bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel wird zur Unterscheidung einzelner Blätter von einander überlappenden Blättern von mehrstufigen Zählern Gebrauch gemacht, die auch die Funktion der integrierend wirkenden Zeitmeßvorrichtung gemäß Fig. 3 übernehmen.

Bei der in Fig. 4 dargestellten Zählvorrichtung 30 ist eine lichtelektrische Meßvorrichtung mit einer Leuchtdiode 11 und einem Fototransistor 12 wie in Fig. 1 vorgesehen. Die in Fig. 1 gezeigte Gegenkopplung und die dort vorgesehene Einstellbarkeit des Intensitäts-Stellbereichs der Leuchtdiode 12 sind hierbei nicht verwirklicht, können jedoch gewünschtenfalls ebenfalls vorgesehen sein. Beim Ausführungsbeispiel ist der Fototransistor 12 in Reihe mit einem Widerstand R_1 zwischen die Versorgungsspannung und Masse geschaltet, und am Verbindungspunkt beider ist das Ausgangssignal des Empfängers abgenommen, das einem Schwellwertverstärker 33 zugeführt ist. Dieser erzeugt beim Durchlauf eines Blattes S_1 oder S_2 und auch beim Durchlauf einander überlappender Blätter ein Ausgangssignal von L-Pegel, während dieses Ausgangssignal sonst bei freier Meßstrecke H-Pegel hat.

Das Ausgangssignal des Schwellwertverstärkers 33 wird unmittelbar dem Rückstelleingang R eines vielstufigen Zählers 34 sowie über einen Umkehrverstärker 36 und ein ODER-Glied 37 dem Rücksetzeingang R eines vielstufigen Zählers 35 zugeführt. Der Zähler 34 kann als Lückenzähler, der Zähler 35 als Blattzähler bezeichnet werden, da diese Zähler 34, 35 bei in der Meßstrecke vorhandener Lücke bzw. bei in der Meßstrecke vorhandenem Blatt S_1 , S_2 von Impulsen des Impulserzeugers 38 vorwärts zählbar sind. Bei Vorhandensein eines Blattes ermöglicht der L-Pegel am Rücksetzeingang R des Lückenzählers 34 diesem, die vom Impulserzeuger 38 erzeugten und dem Impulseingang C zugeführten Impulse zu zählen. Das vom Impulserzeuger 38 abgegebene Impulssignal hat eine konstante Frequenz, beispielsweise in der Größenordnung von 500 Impulsen je Sekunde. Die Frequenz ist also genügend hoch, um während des Durchlaufs einer Lücke üblicher Länge mehrere Impulse vom Lückenzähler 34 zählen zu lassen. Erreicht dessen Zählergebnis einen vorgegebenen Schwellenwert, so zeigt das diesem Schwellenwert entsprechende Ausgangssignal an, daß eine Lücke von genügender Länge durch die Meßstrecke gelaufen ist. Je nach Bauweise des Lückenzählers 34 und Wert des vorgegebenen Schwellenwertes kann das genannte Ausgangssignal entweder unmittelbar an einer Zählerstufe des Lückenzählers 34 abgenommen werden, oder es wird mittels eines Decodierers aus den Ausgangssignalen von mehreren Zählerstufen gewonnen. Beim Ausführungsbeispiel ist als Decodierer ein NAND-Glied 39 vorgesehen, das an die Zählerstufen für die Zählergebnisse "2" und "4" angeschlossen ist und somit ein Ausgangssignal von L-Pegel dann erzeugt, wenn sechs Impulse vom Lückenzähler 34 gezählt worden sind. Durch dieses Ausgangssignal von L-Pegel, das dem Setzeingang S eines bistabilen Flip-Flops 40 zugeführt ist, wird letzteres gesetzt, wodurch es vorübergehend einen Zählimpuls speichert. Das entsprechende Ausgangssignal an seinem Ausgang Q wird einerseits in noch zu beschreibender Weise als

Zählimpuls beim Zählen der durch die Meßstrecke laufenden Blätter S_1 , S_2 verwendet und andererseits einem zweiten Eingang des ODER-Glieds 37 zugeführt, um den Rücksetzeingang R des Blattzählers 35 mit geeignetem Pegel zu beaufschlagen, wie dies noch näher zu beschreiben ist.

Sobald eine Lücke beendet ist und das nächstfolgende Blatt, beispielsweise das Blatt S_2 , in die Meßstrecke einläuft, wird der Rücksetzeingang R des Lückenzählers 34 mit einem Pegel beaufschlagt, durch den der Lückenzähler 34 im gelöschten Zustand gehalten wird, so daß er keine vom Impulserzeuger 38 erzeugten Impulse zählen kann. Andererseits wird nun über den Umkehrverstärker 36 und das ODER-Glied 37 der Rücksetzeingang R des Blattzählers 35 mit einem Pegel beaufschlagt, bei dem dieser Blattzähler 35 zum Zählen der Impulse des Impulserzeugers 38 freigegeben ist. Der Blattzähler 35 wird somit so lange vorwärts gezählt, wie ein Blatt durch die Meßstrecke hindurchläuft. Bei üblicher Länge des erfaßten Blattes und wenn dieses keine Risse oder Löcher aufweist, ergibt sich dabei ein vorgegebenes Zählergebnis. Werden gegenüber dem vorgegebenen Zählergebnis ein oder mehrere Impulse mehr gezählt, so wird ein Schwellenwert erreicht, der anzeigt, daß es sich um ein unüblich langes Blatt, d.h. um zwei einander überlappende Blätter handelt, die erfaßt wurden. Hierbei wird dann ein entsprechendes Ausgangssignal "Überlänge" erzeugt. Je nach Bauweise des Blattzählers 35 und Wert des genannten Schwellenwertes kann dieses Ausgangssignal unmittelbar von einer Zählerstufe des Blattzählers 35 abgenommen werden oder aus den Ausgangssignalen mehrerer Zählerstufen mittels eines Decodierers gewonnen werden, welche letztere Möglichkeit beim Ausführungsbeispiel mittels eines NAND-Glieds 41 verwirklicht ist. Dieses ist an die Zählerstufenausgänge für die Zählergebnisse "4" und "8" angeschlossen, d.h. das Überlänge-Ausgangssignal wird bei Zählung von zwölf Impulsen erzeugt. Bereits vor Erreichen dieses Schwellenwertes wird bei einem niedrigeren

Schwellenwert des Zählergebnisses, der beim Durchlauf eines Blattes normaler Länge in jedem Fall erreicht wird, ein weiteres Ausgangssignal erzeugt, das dem Rücksetzeingang R des Flip-Flops 40 zugeführt ist, um dieses für den jeweils nächsten von ihm abzugebenden Zählimpuls vorzubereiten. Dieser Zählimpuls wird dann, wie bereits erwähnt, zum Zählen der Blätter verwendet, indem er beispielsweise einem nicht gezeigten weiteren Zähler zugeführt wird.

Anstelle des in Fig. 4 verwendeten Impulserzeugers 38 mit konstanter Impulsfrequenz kann es zweckmäßig sein, zum Vorwärtzzählen der Zähler 34, 35 den in Fig. 5 dargestellten Impulsgeber 38' zu verwenden, dessen Impulsfrequenz von der Fördergeschwindigkeit der Blätter abhängt. Dieser Impulserzeuger 38' umfaßt einen magnetischen Detektor mit einer Spule 51, die um ein magnetisches Polstück 52 gewunden ist. Wenigstens ein Teil oder ein Ende des Polstücks 52 ist den Zähnen 53a eines aus magnetisch leitfähigem Material bestehenden und als Zahnrad ausgebildeten Zeitgebers 53 eng benachbart, so daß beim Vorbeilauf jedes Zahnes 53a eine Spannung in der Spule 51 induziert wird. Der Zeitgeber 53 ist über eine Welle mit einer der Rollen verbunden, die die Blätter auf ihrem Förderweg antreiben. Beispielsweise kann der Zeitgeber 53 in Fig. 2a der oben erwähnten US-PS 4 054 092 mit der dortigen Welle 24 der Beschleunigungsrolle 38 verbunden sein. Beim Ausführungsbeispiel weist der Zeitgeber 53 an seinem Umfang 64 quaderförmige Zähne und einen Durchmesser von 5,08 cm auf, so daß der Abstand der erzeugten Impulse, die in den Zählern 34, 35 (Fig. 4) gezählt werden, einer Förderstrecke von annähernd 0,2 cm entspricht.

Die in der Spule 51 induzierte Spannung ist in ihrem Verlauf als Kurve W_7 angedeutet. Si wird dem nicht invertierenden Eingang eines Vergleichsverstärkers 54 zugeführt. Dessen in-

vertierender Eingang ist an den Verbindungspunkt zweier Widerstände R_{21} , R_{22} angeschlossen, die in Reihe als Spannungsteiler zwischen den positiven Pol +V der Versorgungsgleichspannung und Masse geschaltet sind. Die Spannung am Verbindungspunkt der Widerstände R_{21} , R_{22} gibt einen Schwellenwert Th_5 vor, der in Fig. 5 in die Kurve W_7 gestrichelt eingetragen ist. Die am Ausgang des Vergleichsverstärkers 54 abgegebenen Impulse werden anstelle des Ausgangssignals des Impulserzeugers 38 in Fig. 4 den Impulseingängen C der Zähler 34, 35 zugeführt. Da die die Förderung der Blätter bewirkende Rolle, die den Zeitgeber 53 antreibt, praktisch keinen Schlupf gegenüber den Blättern hat, entsprechen die erzeugten Impulse unmittelbar jeweils einer zurückgelegten Bewegungsstrecke eines Blattes oder einer Lücke in der Meßstrecke. Vorteilhafterweise ist es somit nicht erforderlich, zunächst eine Bewegungszeit zu messen und hieraus auf die Bewegungsstrecke zu schließen, und die Länge eines Blattes oder einer Lücke kann mit höherer Genauigkeit erfaßt werden. Gleichgültig, ob eine kurze oder lange Überlappung, eine Lücke oder ein in der gewünschten Weise gefördertes Blatt vorliegt, ist die Frequenz der erzeugten Impulse unmittelbar der Fördergeschwindigkeit proportional, so daß bei Änderungen der Fördergeschwindigkeit der Einrichtung keine Anpassungen erforderlich sind und die Genauigkeit der Erfassung nicht leidet. Es können daher Umstellungen der Fördergeschwindigkeit und Abweichungen von der Sollgeschwindigkeit ohne weiteres zugelassen werden.

In manchen Anwendungsfällen kann es erwünscht sein, je nach Bedarf den in Fig. 4 gezeigten Impulserzeuger 38 oder den in Fig. 5 dargestellten Impulserzeuger 38' zu verwenden. In diesem Falle können beide über die in Fig. 6 gezeigte Schaltung an die Impulseingänge C der Zähler 34, 35 (Fig. 4) angeschlossen werden. Hierbei werden die Impulse vom Impulsgeber 38 einem Eingang eines NAND-Glieds 56 und die Impulse vom Impulsgeber 38' ein m Eingang eines weiteren NAND-Glieds 57 zuge-

führt. Ein Schaltungspunkt 58 ist mit dem weiteren Eingang des NAND-Glieds 57 unmittelbar und dem weiteren Eingang des NAND-Glieds 56 über einen Umkehrverstärker 59 verbunden. Der Schaltungspunkt 58 kann mittels eines Schalters 61 mit dem positiven Pol +V der Versorgungsspannung verbunden werden. Die Ausgänge der NAND-Glieder 56, 57 sind mit jeweils einem invertierenden Eingang eines ODER-Glieds 60 verbunden. Je nach geschlossener oder offener Stellung des Schalters 61 erscheinen am Ausgang des ODER-Glieds 60 die vom Impulsgeber 38 bzw. vom Impulsgeber 38' gelieferten Impulse. Bei konstanter Fördergeschwindigkeit wird somit der Impulsgeber 38, bei veränderlicher Fördergeschwindigkeit der Impulsgeber 38' verwendet.

Anstelle des Impulsgebers 38' können auch andere Impulsgeber Verwendung finden, deren Impulsfrequenz von der Fördergeschwindigkeit abhängt, so daß die einzelnen Impulse ihres Ausgangssignals jeweils einer Bewegungsstrecke eines Blattes oder einer Lücke in der Meßstrecke entsprechen.

Während bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 der Zählimpuls jeweils von einem Ausgangssignal des Lückenzählers 34 abgeleitet wird, ist es in Abwandlung hiervon ebenfalls möglich, den Zählimpuls von einem Ausgangssignal des Blattzählers 35 herzuleiten.

Eine weitere Abwandlung und Ausgestaltung kann darin bestehen, daß bei Erreichen eines vorgegebenen Schwellenwerts des Zählergebnisses im Lückenzähler 34 ein Löschen des Blattzählers 35 verhindert wird. Wenn ein Blatt durch die Meßstrecke zwischen Leuchtdiode 11 und Fototransistor 12 hindurchläuft und somit Impulse im Blattzähler 35 gezählt werden, bewirkt ein in dem Blatt vorhandenes gestanztes Loch oder dergleichen, daß das Ausgangssignal des Schwellwertverstärkers 33 den einer Lücke entsprechenden Pegel annimmt. Wenn jedoch die Länge

dieses gestanzten Loches viel kürzer als diejenige einer Lücke üblicher Länge ist, ist es zweckmäßig, das Zählergebnis im Blattzähler 35 beizubehalten, auch, ^{wenn ggf.} während des Durchlaufs des Loches das Zählergebnis nicht erhöht wird, um dann nach dem Durchlauf des Loches das Vorwärtzzählen des Blattzählers 35 wieder fortzuführen. Hierdurch kann das durchgelaufene Blatt trotz seiner Lochung oder Beschädigung erfaßt und gezählt werden.

Fig. 7 zeigt eine Abwandlung, bei der die vorgenannte Ausgestaltung verwirklicht ist. Nicht erwähnte Teile der Fig. 7 entsprechen gemäß ihren Bezugszeichen denjenigen der Fig. 4.

Wenn keine Lücke und kein Loch in der Meßstrecke erfaßt wird, also mindestens ein Blatt durch die Meßstrecke läuft, erzeugt auch in Fig. 7 wieder der Schwellwertverstärker 33 ein Ausgangssignal von L-Pegel. Dieses wird über einen Umkehrverstärker 71, ein NOR-Glied 72 und einen weiteren Umkehrverstärker 73 jetzt mit H-Pegel dem Rücksetzeingang R des Lückenzählers 34 zugeführt, wodurch dieser im gelöschten Zustand gehalten wird. Weiter wird das Ausgangssignal des Schwellwertverstärkers 33, das im betrachteten Fall L-Pegel hat, einem Eingang eines NAND-Glieds 74 zugeführt, das somit ein Ausgangssignal von H-Pegel abgibt. Dieses ist einem Eingang eines NOR-Glieds 75 zugeführt, das somit ein Ausgangssignal von L-Pegel abgibt. Hiermit ist der Rücksetzeingang R des Blattzählers 35 beaufschlagt, der somit zur Zählung von Impulsen eines Impulsgebers 38" freigegeben ist, der die Zähleingänge C beider Zähler 34, 35 beaufschlagt. Beim Impulsgeber 38" kann es sich um einen Impulsgeber mit konstanter Frequenz nach Art des Impulsgebers 38 in Fig. 4 oder um einen Impulsgeber mit von der Fördergeschwindigkeit abhängiger Frequenz nach Art des Impulsgebers 38' in Fig. 5 oder um deren Kombination unter Verwendung der Schaltung nach Fig. 6 handeln.

Wenn im Blattspeicher 35 vier Impulse gezählt sind, gibt sein Zählerausgang Q_3 einen Ausgangsimpuls ab, der dem Rücksetzeingang R eines Flip-Flops 77 zugeführt wird. Hierdurch nimmt dessen Ausgang Q L-Pegel an. Mit dem Ausgang Q des Flip-Flops 77 ist ein weiterer Eingang des NAND-Glieds 74 verbunden, das somit vom Rücksetzen des Flip-Flops 77 ^{an} ein Ausgangssignal von H-Pegel erzeugt, selbst wenn sein vom Schwellwertverstärker 33 stammendes weiteres Eingangssignal beim Auftreten eines Loches H-Pegel annehmen sollte. Während des Durchlaufs des Blattes bleibt daher das Ausgangssignal des NOR-Glieds 75 in jedem Fall auf L-Pegel, so daß der Blattzähler 35 weitergezählt wird, selbst wenn ein Loch in dem erfassten Blatt auftritt. Falls also zunächst vier Impulse gezählt werden, wird davon ausgegangen, daß tatsächlich ein Blatt erfaßt wird.

Wenn ein Loch in einem erfaßten Blatt auftritt und das Ausgangssignal des Schwellwertverstärkers 33 H-Pegel annimmt, geht das Ausgangssignal des Umkehrverstärkers 71 auf L-Pegel, dasjenige des NOR-Glieds auf H-Pegel und dasjenige des Umkehrverstärkers 73 auf L-Pegel, so daß der Lückenzähler 34 vorwärts gezählt werden kann, während auch gleichzeitig im vorstehend betrachteten Fall (mindestens vier Impulse gezählt) der Blattzähler 35 mit der Frequenz der Impulse der Impulsquelle 38 vorwärts gezählt wird. Sobald vom Blattzähler 35 acht Impulse gezählt sind, erscheint an seinem Zählerstufenausgang Q_4 ein Impuls, der dem Setzeingang S eines Flip-Flops 78 zugeführt wird und dieses setzt. Dessen Ausgang Q nimmt dann H-Pegel an, und dieses Ausgangssignal ist einem Eingang eines NAND-Glieds 80 zugeführt. Letzteres erzeugt nun ein Ausgangssignal von L-Pegel, während ein nachgeschalteter Umkehrverstärker 81 ein Ausgangssignal von H-Pegel erzeugt. Das Ausgangssignal des Umkehrverstärkers 81 beaufschlagt einerseits einen Eingang eines NAND-Glieds 82 und ist andererseits dem Setzeingang S eines Flip-Flops 83 zugeführt, das somit gesetzt wird. Dabei muß zusätzlich die Bedingung erfüllt sein, daß der Lückenzähler 34 zwei Impulse gezählt hat,

da dessen Ausgang Q_2 mit einem weiteren Eingang des NAND-Glieds 80 verbunden ist.

Das NAND-Glied 82 ist an seinem weiteren Eingang vom Signal am Ausgang Q des Speichers 18 in Fig. 2 beaufschlagbar, und sein Ausgangssignal ist dem nicht vom Integrator beaufschlagbaren weiteren Eingang des ODER-Glieds 16 in Fig. 2 zuführbar.

Sobald der Blattzähler 35 zwanzig Impulse gezählt hat, nehmen seine Zählerstufenausgänge Q_3 und Q_5 H-Pegel an, wodurch ein ihnen nachgeschaltetes NAND-Glied 88 ein Ausgangssignal von L-Pegel und ein diesem nachgeschalteter Umkehrverstärker 89 ein Ausgangssignal von H-Pegel erzeugt. Letzteres wird einem Eingang eines NAND-Glieds 90 zugeführt, dessen in Fig. 7 mittlerer Eingang vom Ausgangssignal des Flip-Flops 83 beaufschlagbar ist und somit ein Eingangssignal von H-Pegel erhält, wenn das Flip-Flop 83 zurückgesetzt ist. Der verbleibende Eingang des NAND-Glieds 90 ist mit einem Festkontakt eines Schalters 13 verbunden, dessen Schaltarm in einer Stellung "Normal" den genannten Kontakt mit dem positiven Pol +V der Versorgungsspannung verbindet. Bei den anderen möglichen Stellungen "Lang" und "Aus" des Schalters 13 ist dagegen der Kontakt und somit der entsprechende Eingang des NAND-Glieds 90 an Masse als L-Pegel gelegt. Haben alle Eingangssignale des NAND-Glieds 90 H-Pegel, so nimmt sein Ausgang L-Pegel an, während dann ein nachgeschaltetes NOR-Glied 91 ein Ausgangssignal von H-Pegel erzeugt. Hierdurch ist ein Flip-Flop 92 setzbar, das dann an seinem Ausgang Q ein Alarmsignal von H-Pegel abgibt. Das Alarmsignal zeigt an, daß ein Blatt von Überlänge, d.h. einander überlappende Blätter erfaßt wurden. Das Alarmsignal bewirkt eine Abschaltung des die Fördermittel antreibenden Motors und löst eine optische und/oder akustische Alarmanzeige aus.

Wenn das Zählergebnis des Blattzählers 35 zweiunddreißig gezählten Impulsen entspricht und wenn entweder der Schalter 13 auf seiner Stellung "Normal" steht oder das erste in einer Folge aufgetretene Blatt nicht gezählt wurde, nimmt der Ausgang eines NOR-Glieds 93 H-Pegel an, wodurch der Ausgang eines nachgeschalteten NAND-Glieds 94 auf L-Pegel geht. Da letzteres ebenso wie das NAND-Glied 90 mit jeweils einem Eingang des NOR-Glieds 91 verbunden ist, wird auch in diesem Fall das Flip-Flop 82 gesetzt, das Alarmsignal erzeugt und der Antriebsmotor abgeschaltet.

Das Flip-Flop 83 ist bei Verwendung eines Impulsgebers 38" mit konstanter Frequenz zur richtigen Erfassung des jeweils ersten Blattes einer Folge von Blättern erforderlich. Es kompensiert eine Verzögerung, wenn die Einrichtung nach einer Störung (Überlappung, Verstopfung) oder nach Zusammenstellung eines Stapels von Blättern angehalten wurde und erneut anläuft. Hierbei liegt die Vorderkante des ersten zu erfassenden Blattes zunächst noch in einem Abstand von der Meßstrecke, der zwischen 0,32 cm und 1,9 cm liegen kann. Die Fördermittel müssen dieses Blatt zunächst vom Stillstand auf die normale Fördergeschwindigkeit beschleunigen, so daß dieses erste Blatt gegenüber den folgenden Blättern eine längere Zeit zum Durchlauf durch die Meßstrecke benötigt.

Das Flip-Flop 83 wird zurückgesetzt, so daß sein Ausgang Q L-Pegel annimmt, wenn ein Stapel vollständig ist, wenn ein Rückstellschalter von Hand betätigt wird oder wenn ein Leerlaufsignal erscheint. In jedem dieser Fälle erhält ein NOR-Glied 97 ein entsprechendes Eingangssignal, und sein Ausgangssignal, das dem Rückstelleingang R des Flip-Flops 83 zugeführt wird, bewirkt das Zurücksetzen des Flip-Flops 83. Hierdurch wird verhindert, daß das Flip-Flop 92 ein Alarmsignal erzeugt, das den Durchlauf eines Blattes mit Überlänge anzeigt.

Der Ausgang Q des Flip-Flops 83 ist über einen Umkehrverstärker 95 auch mit einem Eingang eines NAND-Glieds 76 verbunden. Bei zurückgesetztem Zustand des Flip-Flops 83 kann somit das NAND-Glied 76 ein Ausgangssignal von L-Pegel erzeugen. Dieses Ausgangssignal ist einem Eingang des NOR-Glieds 75 zugeführt, wodurch dieses den Rücksetzeingang R des Blattzählers 35 mit einem Eingangssignal von H-Pegel beaufschlagt und den Blattzähler 35 löscht. Wenn im Lückenzähler 34 zwei Impulse gezählt sind, gibt dessen Zählerstufenausgang Q_2 einen Impuls ab, der über das NAND-Glied 80 und den Umkehrverstärker 81 das Setzen des Flip-Flops 83 bewirkt. Jetzt beaufschlagt somit der Umkehrverstärker 95 den entsprechenden Eingang des NAND-Glieds 76 mit einem Signal von L-Pegel, wodurch das NAND-Glied 76 am Ausgang H-Pegel annimmt und der Ausgang des NOR-Glieds 75 auf L-Pegel geht, so daß der Pegel des Rücksetzeingangs R des Blattzählers 35 dessen Vorwärtzzählen gestattet. Das Vorwärtzzählen des Blattzählers 35 erfolgt somit nach einer gewissen Verzögerungszeit, die es ermöglicht, das erste erfaßte Blatt zu beschleunigen und während einer längeren Zeit als die übrigen Blätter durch die Meßstrecke laufen zu lassen, ohne daß hierdurch ein einer Überlappung entsprechendes Alarmsignal erzeugt würde.

Der Setzeingang S des Flip-Flops 77 und der Rücksetzeingang R des Flip-Flops 78 sind mit dem Zählerstufenausgang Q_2 des Lückenzählers 34 verbunden; diese Flip-Flops 77, 78 nehmen somit ihren Ruhezustand an, wenn der Lückenzähler 34 zwei Impulse gezählt hat.

Der Lückenzähler 34 weist zweckmäßig eine genügend hohe Stufenanzahl auf, um an einem Zählerstufenausgang Q_x ein Alarmsignal abzugeben, wenn die Lücke zwischen aufeinanderfolgenden Blättern etwa 250 ms beträgt; in diesem Fall erfolgt lediglich eine akustische und/oder optische Alarmanzeige, während die Fördermittel nicht stillgesetzt werden. Die Alarmanzeige bedeutet, daß die erfaßte Lücke gegenüber ihrer Soll-

länge zu lang ist. Weiter weist der Lückenzähler 34 zweckmäßig wie beim Ausführungsbeispiel eine noch höhere Stufenanzahl auf, um an einem Zählerstufenausgang Q_y ein Ausgangssignal zu erzeugen, wenn die erfaßte "Lücke" eine Dauer von 15 s überschreitet. Ein derartig langer Abstand zwischen aufeinanderfolgenden Blättern weist auf einen Störfall oder auf Leerlauf der Einrichtung hin. Vom Ausgang Q_y wird dann ein Flip-Flop 99 zurückgesetzt, wodurch dessen Ausgang \bar{Q} H-Pegel annimmt. Dieses "Halt"-Signal bewirkt wie das Alarm-signal vom Flip-Flop 92 das Stillsetzen der Fördermittel. Das Signal kann auch gewünschtenfalls unmittelbar als Eingangssignal des NOR-Glieds 97 verwendet werden, um bei Leerlauf das Flip-Flop 83 zurückzusetzen.

Die in Fig. 7 gezeigte Schaltungsanordnung ermöglicht es auch, in besonders einfacher Weise den Schwellenwert für die Erfassung einander überlappender Blätter bei Auswertung der Lichtintensität geeignet einzustellen. Dabei ist vorausgesetzt, daß abweichend von Fig. 4 die Intensität der Leuchtdiode 11 eingestellt werden kann, beispielsweise indem anstelle der in Fig. 4 gezeigten Schaltung mit Leuchtdiode 11, Fototransistor 12 und Schwellwertverstärker 33 die in Fig. 2 gezeigte Schaltung von Sender und Empfänger verwendet wird. Für die folgenden Ausführungen sei angenommen, daß Sender und Empfänger nach Fig. 2 ausgebildet sind.

Wird anstelle eines bestimmten Typs von Blättern nunmehr ein neuer Typ mit unterschiedlicher Lichtdurchlässigkeit verarbeitet, so muß zur Erfassung einander überlappender Blätter der Potentiometerwiderstand R_3 (Fig. 2) verstellt werden, damit die Leuchtdiode 11 Licht mit solcher Intensität liefert, daß ein einzelnes Blatt nicht fälschlich die Anzeige einer Überlappung liefern kann und daß umgekehrt einander überlappende Blätter nicht lediglich zur Erfassung eines einzelnen Blattes führen. Hierzu wird der Abgriff R_{3a} am Widerstand R_3 in Fig. 2 ganz nach rechts verschoben, so

daß der Widerstand R_3 überbrückt ist und die Leuchtdiode 11 mit maximaler Intensität leuchten kann.

In Fig. 8 ist ein NAND-Glied 111 vorgesehen, dessen einer Eingang über einen Widerstand R_{23} mit dem positiven Pol +V der Versorgungsspannung verbindbar ist. Weiter ist dieser Eingang mit dem Schaltarm eines Schalters 13' verbunden, der in seiner Stellung "Ein" unwirksam ist. Durch Umschalten des Schalters 13' in seine Stellung "Aus" verbindet er den Eingang des NAND-Glieds 111 über seinen Festkontakt 13b' mit Masse. Hierdurch erzeugt das NAND-Glied 111 ein Ausgangssignal mit H-Pegel, unabhängig davon, welcher Pegel an seinem anderen Eingang liegt. Eine Steuervorrichtung 113 für den Antriebsmotor und die Kupplung und ggf. Bremse der Fördervorrichtung ist durch ein Ausgangssignal des NAND-Glieds 111 von L-Pegel aktivierbar, während nun bei der Stellung "Aus" des Schalters 13' keine Abschaltung der Fördermittel möglich ist, selbst wenn ein Alarmsignal erzeugt wird, das das Vorhandensein einander überlappender Blätter in der Meßstrecke anzeigt. Andererseits wird jedoch das ggf. fälschlich erzeugte, das Vorhandensein überlappender Blätter anzeigende Signal am Ausgang \bar{Q} des Speichers 17 mittels einer Glühlampe 112 angezeigt. Der in diesem Fall H-Pegel annehmende Ausgang \bar{Q} ist mit dem verbleibenden Eingang des NAND-Glieds 111 sowie mit einem Stromverstärker 110 verbunden, der in diesem Fall die Glühlampe 112 aufleuchten läßt. Die Glühlampe 112 zeigt das Vorliegen einander überlappender Blätter an, gleichgültig, ob dies tatsächlich der Fall ist oder ob ein entsprechendes Signal nur wegen einer falschen Einstellung des Schwellenwertes erzeugt wird. Weiter zeigt die Glühlampe 112 das Vorliegen einander überlappender Blätter auch unabhängig von der Stellung des Schalters 13' an. Bei der Stellung "Ein" des Schalters 13' würde der H-Pegel am Ausgang \bar{Q} des Speichers 17 in an sich bekannter Weise dazu führen, daß die

Steuervorrichtung 113 aktiviert wird, die dann beispielsweise nach der erwähnten US-PS 3 857 559 den dortigen Motor M und die dortige Bremse 131 in Fig. 2 dieser Druckschrift steuert.

Für die Einstellung des Schwellenwerts ist, wie bereits oben erwähnt, der Widerstand R_3 (Fig. 2) überbrückt, und der Schalter 13' (Fig. 8) befindet sich in seiner Stellung "Aus". Die Leuchtdiode 11 leuchtet somit mit maximaler Intensität, wie sie für die Behandlung von Blättern mit minimal zulässiger Lichtdurchlässigkeit erforderlich ist. Haben die Blätter des zu behandelnden Typs eine höhere Lichtdurchlässigkeit, so ist die Intensität zu hoch, und der Speicher 18 wird vom Differenzverstärker 14 nicht zurückgesetzt, so daß das Vorhandensein einander überlappender Blätter angezeigt wird.

Würde der Abgriff R_{3a} des Widerstands R_3 in seine in Fig. 2 linke Stellung so verstellt, daß der Widerstand R_3 voll in den Stromkreis der Leuchtdiode 11 eingeschaltet ist, wie dies bei sehr dünnen oder stark lichtdurchlässigen Blättern erforderlich sein kann, so würde der Differenzverstärker 15 im allgemeinen schon dann, wenn ein einziges Blatt durch die Meßstrecke läuft, ein Signal erzeugen, das das Vorhandensein einander überlappender Blätter anzeigt. Eine Anpassung an die jeweilige Lichtdurchlässigkeit erfolgt nun jedoch ausgehend von der in Fig. 2 rechten Stellung des Abgriffs R_{3a} schrittweise derart, daß der Widerstand R_3 mehr und mehr in den Stromkreis der Leuchtdiode 11 eingeschaltet wird. Nach dem ersten Schritt läßt man eine Anzahl von Blättern durch die Meßstrecke laufen und beobachtet, ob die Glühlampe 112 (Fig. 8) wieder aufleuchtet. Ist dies der Fall, so schaltet man die Glühlampe 112 aus, verstellt den Abgriff R_{3a} nochmals um ein n Schritt, läßt nochmals eine Anzahl von Blättern durch die Meßstrecke laufen usw. Sobald eine Einstellung des Abgriffs R_{3a} gefunden ist, bei der nicht mehr einander überlappende Blätter angezeigt werden, wenn tatsäch-

lich nur einzelne Blätter gefördert werden, ist die richtige Einstellung des Schwellenwertes gefunden, die beibehalten wird. Das Ausschalten der Glühlampe 112 erfolgt jeweils durch Betätigung eines Tastschalters Br (Fig. 8), mittels dessen der Speicher 17 gesetzt wird.

Die Schaltungsanordnung nach Fig. 8 ermöglicht es, Blätter mit hoher Fördergeschwindigkeit zu fördern und beim Auftreten einander überlappender Blätter diesen Störfall (oder mehrere Störfälle) zu erkennen, da dann jeweils die Glühlampe 112 aufleuchtet. Dabei ist es nicht erforderlich, die Fördermittel anzuhalten, da dies durch Betätigung des Schalters 13' vermieden werden kann. Stapel von Blättern, in denen einander überlappende Blätter liegen, können zur nochmaligen, späteren Auswertung einfach gekennzeichnet und beiseite gelegt werden, so daß ohne Unterbrechung weitere Blätterstapel gebildet werden können, deren Blätter gezählt sind.

Bei den in Fig. 7 gezeigten und oben kurz als NOR-Glieder bezeichneten logischen Verknüpfungsgliedern handelt es sich, genauer gesagt, um ODER-Glieder mit invertierenden Eingängen, wie dies auch bei den Gliedern 16 und 60 in Fig. 2 bzw. 6 der Fall ist. Deren Wahrheitstabelle lautet:

A	B	C
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

wobei A, B die Signalzustände von zwei Eingängen, C den Signalzustand des Ausgangs, 0 den L-Pegel und 1 den H-Pegel bezeichnen.

-68-
Leerseite

Nummer:
 Int. Cl.2:
 Anmeldetag:
 Offenl gungstag:

28 56 511
 G 06 K 13/16
 28. D zember 1978
 5. Juli 1979

-53-

1/5

2856511

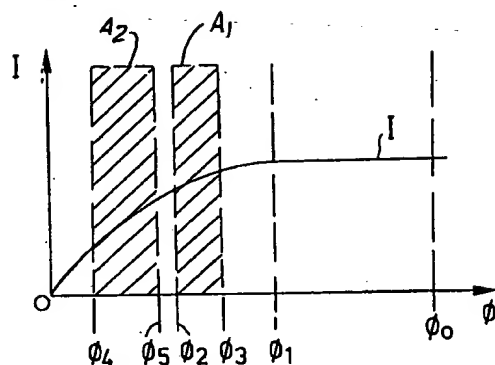


FIG. 1b

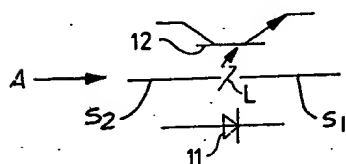


FIG. 1a

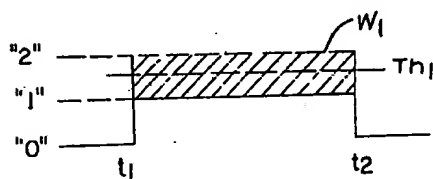


FIG. 1c

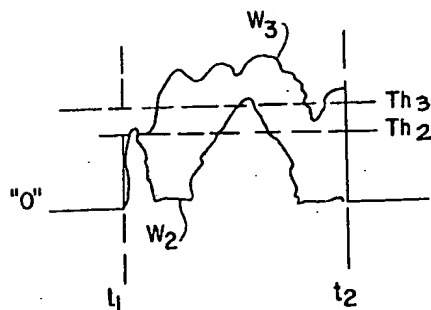


FIG. 1d

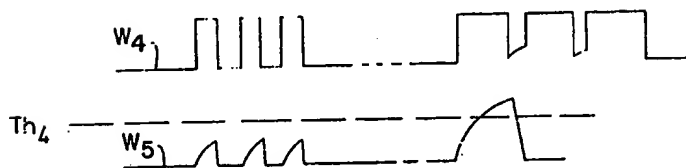


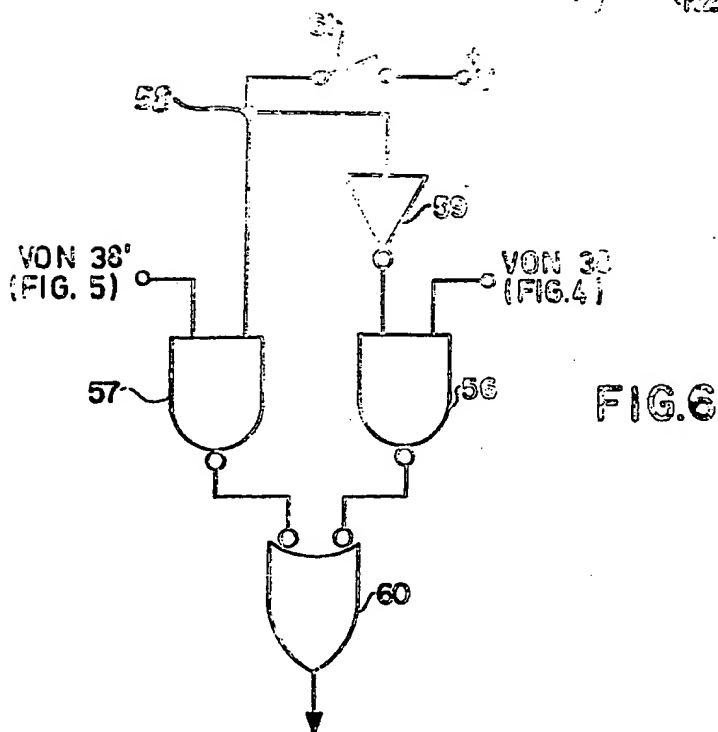
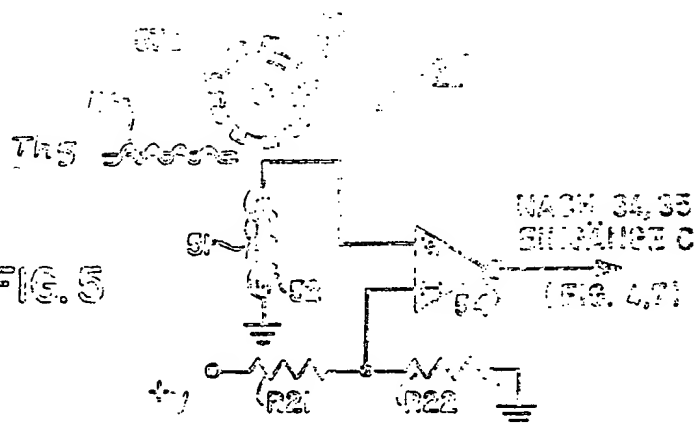
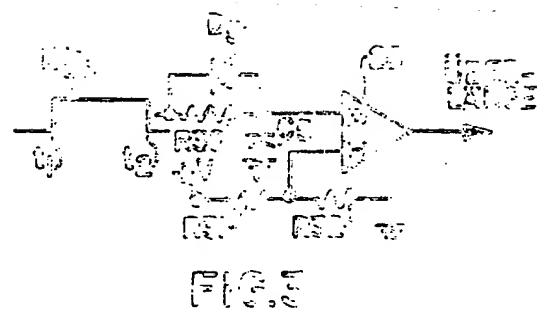
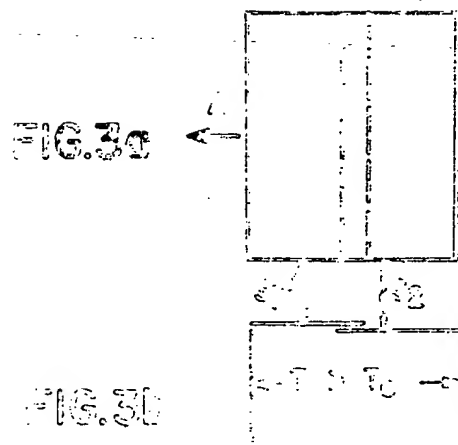
FIG. 1e

909827/0997

BRANDT-PRA, INC.

-50-

2627811

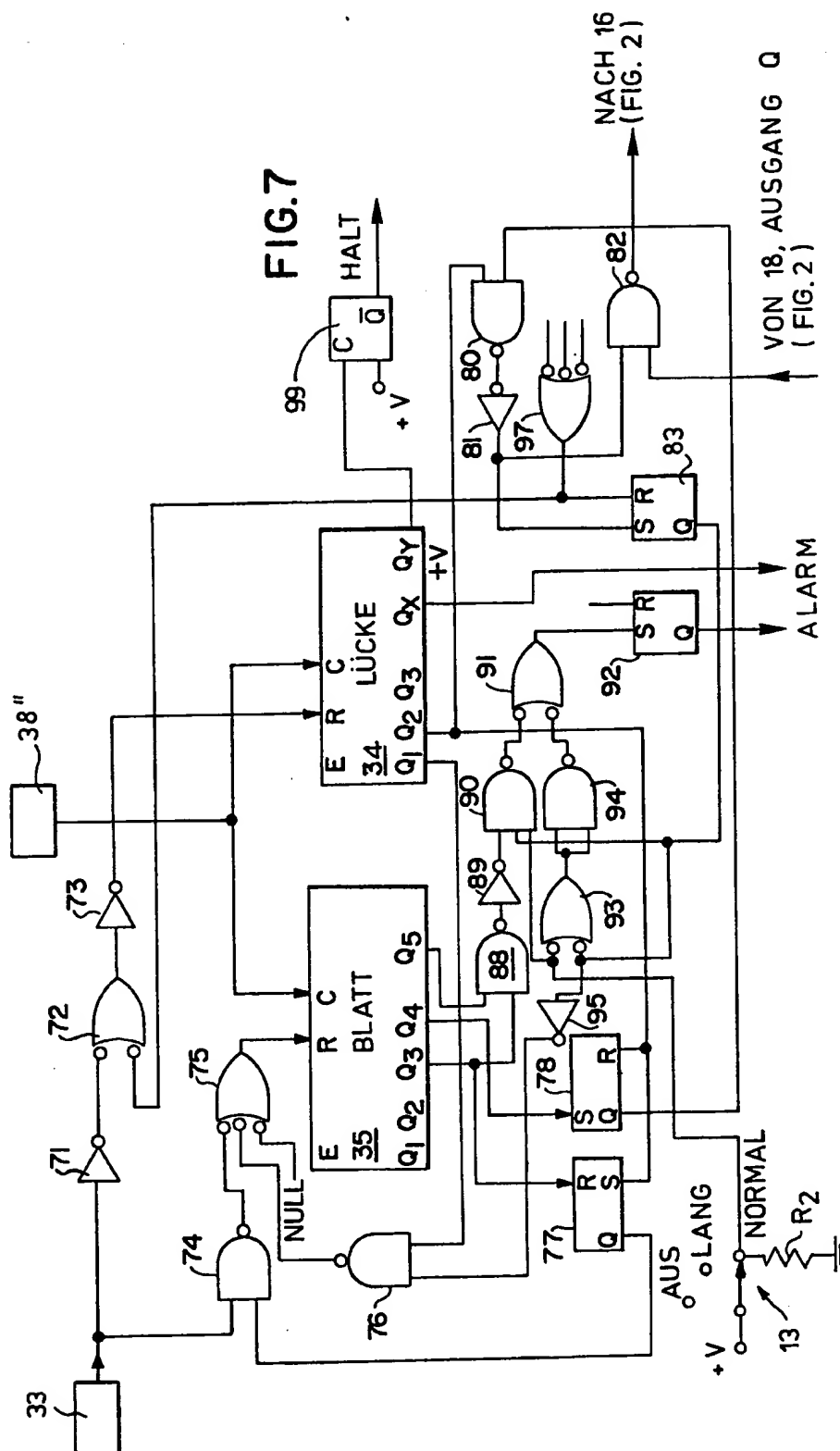




NACHGEREICHT

-52-

2856511



909827/0997

BRANDT-PRA, INC.